

UNIVERSITÉ D'ALGER
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER
ANNÉE 1935 — N° 27

ANOPHÉLISME SANS PALUDISME

LE PROBLÈME DES RACES DE L'ANOPHELES MACULIPENNIS

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le 20 Juin 1935

par

SERVAJEAN FRANÇOIS

NÉ LE 19 NOVEMBRE 1908 A AMBIERLE (Loire)

JURY

MM. SENEVET, <i>Professeur de parasitologie et de zoologie médicale</i>	Président
GILLOT, <i>Professeur de Clinique Médicale et Hygiène Infantile</i>	Juges
PINOY, <i>Professeur de Microbiologie et Cryptogamie.</i>	
BENHAMOU, <i>Agrégé (Médecine)</i>	

ANOPHÉLISME SANS PALUDISME

Le problème des races de l'*Anopheles maculipennis*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

ANOPHÉLISME SANS PALUDISME

LE PROBLÈME DES RACES DE L'ANOPHELES MACULIPENNIS

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le 20 Juin 1935

par

SERVAJEAN FRANÇOIS

NÉ LE 19 NOVEMBRE 1908 A AMBIERLE (Loire)

JURY

MM. SENEVET, <i>Professeur de parasitologie et de zoologie médicale</i>	Président
GILLOT, <i>Professeur de Clinique Médicale et Hygiène Infantile</i>	Juges
PINOY, <i>Professeur de Microbiologie et Cryptogamie.</i>	
BENHAMOU, <i>Agrégé (Médecine)</i>	

UNIVERSITE D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

DOYEN.	{	MM. LEBLANC ( .  . I. )
DOYEN HONORAIRE.		HERAIL ( . I. )
ASSESEUR.		PINOY ( . I. )

PROFESSEURS

Clinique médicale	AUBRY (O.  .  . I. )
Clinique gynécologique	CABANES ( .  . I. )
Clinique chirurgicale	COSTANTINI ( .  . I. )
Botanique et matière médicale	FOURMENT (A.  . O.O.  . )
Clinique médicale et hygiène infantile	GILLOT (I. )
Médecine légale	GIRAUD' (O.  .  . I. )
Clinique obstétricale et puériculture du premier âge.	
Anatomie.	LAFFONT,  .  . I. )
Thérapeutique	LEBLANC ( .  . I. )
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie.	LEBON ( .  . A. )
Chimie biologique et médicale	LOMBARD ( .  . I. )
Pharmacie.	MAILLARD ( . I. )
Microbiologie et cryptogamie.	MUSSO (I. )
Pathologie générale et clinique psychiatrique.	PINOY ( . I. )
Physique médicale	POROT (I. )
Anatomie pathologique.	PORTES ( .  . I. )
Clinique des maladies des pays chauds, des maladies syphilitiques et cutanées	POUJOL ( . I. )
Parasitologie et zoologie médicale	RAYNAUD ( .  . I. )
Physiologie	SENEVET ( . I. )
Histologie et Embryologie.	TOURNADE (O.  .  . I. )
Chimie générale, pharmaceutique et toxicologie	WEBER ( .  . I. )
Clinique ophtalmologique.	WUNSCHENDORFF (I. )
Hygiène, hydrologie et climatologie	N...
	N...

PROFESSEUR SANS CHAIRE

COURRIER ( .  . A. ) Agrégé.	Histologie.
--	-------------

PROFESSEURS HONORAIRES

ARGAUD ( .  . I. )	HERAIL ( . I. )
---	---

CHARGÉS DE COURS

Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MM. ABOULKER ( .  . A. )
---	---

AGRÉGÉS

Médecine	}	BENHAMOU ( .  . A. )
Histologie		LACROIX (A. )
Chirurgie	}	COURRIER ( .  . A. )
Obstétrique		DUBOUCHER (I. )
Anatomie pathologique		FERRARI (I. )
Anatomie		MOGGI ( . A. )
Chimie médicale		HOUEL ( .  . A. )
Histoire naturelle pharmaceutique		MONTPELLIER (I. )
Physiologie		RIBET ( . A. )
		N...
		N...
		N...

AGRÉGÉ LIBRE

Physiologie	BATTEZ.
-------------------	---------

NOTA. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.



A LA MEMOIRE

DE MON PERE ET DE MA MÈRE

A MA TANTE

Institutrice libre

*qui m'a élevé, depuis tout enfant
jusqu'à l'âge d'homme.*

A MONSIEUR L'ABBE GILLE

*en faible témoignage de ma pro-
fonde reconnaissance.*

A MON FRERE

A MON PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR SENEVET

Professeur de parasitologie et de zoologie médicale

*Qu'il veuille bien agréer l'hommage
de notre profond respect et notre
sincère « merci » pour la cons-
tante bienveillance qu'il nous a
manifestée pendant ce travail,
inspiré par lui, réalisé dans son
laboratoire et sous sa direction.*

A MES JUGES

MONSIEUR LE PROFESSEUR GILLOT

Professeur de clinique médicale infantile

MONSIEUR LE PROFESSEUR PINOY

Professeur de microbiologie et cryptogamie

MONSIEUR LE DOCTEUR BENHAMOU

Agrégé de médecine

A TOUS MES MAITRES
DE LA FACULTE ET DE L'HOPITAL

A MES AMIS

MADON
DEYME
BOUGUES
BASTOS
CASANOVA J-P
CASANOVA J.-A.

JE DÉDIE CETTE THÈSE.

Introduction

Le paludisme au même titre que le cancer, la tuberculose, la syphilis, a été et reste une maladie sociale. Parce que capable de paralyser la vie d'un pays, de diminuer jusqu'à la valeur intellectuelle d'une population ; elle appartient au cadre de ces maux contre lesquels chacun essaye de trouver un remède efficace.

Connaissant de façon certaine l'étiologie d'un mal, on est en droit de se croire armé contre lui.

Connu depuis Hippocrate, le paludisme a sans doute bien souvent été confondu avec d'autres maladies fébriles. Peu à peu le problème a été serré de plus près.

Les fièvres « miasmatiques », « fièvres des marais », attribuées aux miasmes exhalés par les marais : mala aria (mauvais air) deviennent, à partir de 1712, lors de la découverte du quinquina, les « fièvres à quinquina », fièvres réglées, fièvres périodiques, fièvres intermittentes.

En 1880, LAVERAN découvre l'hématozoaire du paludisme. Le moustique, l'anophèle est identifié comme le vecteur du parasite. On connaît l'étiologie du fléau, la lutte peut donc être entreprise ; elle l'est en fait, avec plus ou moins de continuité, plus ou moins de succès.

Mais voilà qu'un nouveau phénomène est constaté, qui vient dérouter les chercheurs.

Pendant la fin du XIX^e siècle et le XX^e siècle, on assiste à la diminution progressive, à la disparition du paludisme dans diverses régions d'Europe, autrefois infestées : France, Allemagne, Angleterre, Hollande, Italie, Suède. Cependant, il y a autant d'anophèles qu'avant : « Anophélisme sans paludisme » : Problème passionnant et non encore résolu.

Diverses théories furent mises en avant pour essayer d'expliquer le phénomène. On chercha du côté des anophèles vecteurs et de leur immunité possible vis-à-vis du paludisme. On pensa aux conditions de vie qui se seraient améliorées parallèlement à une meilleure culture du sol : on fit intervenir la quininisation pratiquée sur une grande échelle et pendant longtemps. On rechercha à nouveau les modifications possibles de l'anophèle vecteur de l'hématozoaire, susceptibles de fournir une raison satisfaisant l'esprit, à ce phénomène déroutant à première vue.

C'est dans cette voie que semblent s'engager de plus en plus les recherches modernes.

Peut-être l'anophèle aurait-il modifié son genre de vie; et, en ne piquant plus l'homme, mais un animal, aurait-il rompu la chaîne fatale qui signe le paludisme. « Réservoir de virus » ; « anophèle » ; « Homme sain ». C'est la théorie du zootropisme anophélien, mise en honneur par ROUBAUD. Peut-être l'anophèle vecteur que l'on croyait bien classé

entomologiquement, n'est-il pas un tout aussi compact que l'on pensait. Dans son espèce il y aurait des individus transmetteurs et d'autres non ; les derniers ayant pris la prééminence sur les premiers. C'est la théorie des races du maculipennis.

Le travail que nous avons entrepris comprendra deux parties.

Dans la première nous exposerons l'histoire du fait : « Anophélisme sans paludisme » ; en France et dans divers pays d'Europe. Dans la deuxième partie, nous parlerons des diverses explications fournies au phénomène, en réservant une place plus importante au problème des races.

Nous ne nous sommes intéressés qu'à Anopheles maculipennis qui est, pratiquement, en Europe et en Afrique du Nord, le seul vecteur.

De cette revue générale, et en nous appuyant sur les quelques travaux et enquêtes relatifs à cette question nouvelle des races, nous essayerons de dégager des conclusions que la modestie du travail, en regard de la complexité du problème, nous empêchera de vouloir trop absolues.

PREMIERE PARTIE

Anophélisme sans Paludisme

« Le Fait »

EN FRANCE.

(HISTORIQUE)

a) Le paludisme a existé en France.

Il n'est pour se prouver la vérité de ce fait que de refaire l'histoire médicale de la France. Les fièvres périodiques, intermittentes « la tremblotte », ont assez préoccupé les médecins et les gens chargés de l'hygiène pour que l'on retrouve à leur sujet toute une littérature qui en prouve surabondamment l'existence. Les descriptions qui sont faites de l'accès et, en particulier, la notion d'intermittence, nous donnent le droit de mettre l'étiquette paludisme sur ces syndromes, avant la découverte de l'hématozoaire.

L'endémie semble avoir régné un peu partout en France depuis des temps très reculés, et principalement dans les contrées du Sud, de l'Ouest et du Centre.

La région du Bas-Rhône, la Camargue, sont connues comme des régions très anciennement paludéennes. Aigues-Mortes était tellement insalubre que sa population de 15.000 habitants au moyen-âge était réduite à 1.500 habitants en 1744. A Strasbourg, à l'hôpital militaire, le professeur TOURDES traita, en 1824, 1.500 fiévreux.

Les Flandres, la Somme, l'Eure, le Calvados étaient atteints, d'après les rapports de l'époque. Il en était de même pour le littoral de l'Océan, avec ses « marais gâts », la Vendée, la Charente-Inférieure, la Gironde.

« En 1805, rapporte FÉLIX JACQUET, à la suite de
« l'assèchement du marais de la Chartreuse, une
« épidémie sévit sur Bordeaux, qui compta en 5
« mois, 12.000 malades, dont 300 atteints de fièvre
« mortelle. »

Ces fièvres de Bordeaux présentaient, d'après COUTANCEAU, cité par MONTFALCON :

« 1° — Les fièvres tierces simples, entièrement
« dépourvues de tout mauvais caractère et de toute
« tendance à la continuité.

« 2° — Les fièvres subsistantes.

« 3° — Les intermittentes, accompagnées d'un
« symptôme prédominant, etc. »

Les longues descriptions de MONTFALCON, de BURDEL, nous renseignent sur le paludisme en Bresse, Dombes, Sologne. Pour LAVERAN, la vie moyenne des habitants de la Dombes, de 1802 à 1842, ne dépassait pas 24 ans. La Sologne avant la première moitié du XV^e siècle était salubre. Après la guerre de 100 ans, des étangs furent créés partout, le paludisme s'installa. Lors de la construction du chemin de fer d'Orléans en 1845, les travaux de terrassement occupèrent un grand nombre d'ouvriers et BURDEL donne les statistiques suivantes, pendant les mois les plus chauds de l'année :

Juillet. . 228 cas dont 110 tierces, pas de quartes
Août. . . 360 cas dont 185 tierces, 38 quartes
Sept. . . 428 cas dont 265 tierces, 87 quartes
Octob.. . 576 cas dont 160 tierces, 312 quartes

Ces chiffres prouvent éloquemment que le paludisme sévissait dans la région.

Il semble également démontré que Lyon connut les fièvres intermittentes avant 1765 et, d'après CAILLE, elles furent très communes à Paris en 1780 et 1781.

La Brenne, région voisine des Dombes et de la Sologne, était à ce point propice au paludisme que GINTRAC disait en 1853 : « Les fièvres intermittentes sont comme inhérentes à ce pays inculte et désert. »

Un foyer était constitué par les départements d'Indre-et-Loire et de Maine-et-Loire, foyer en relation avec ceux de la Vendée et de la Charente Inférieure. A Tours le Docteur DUCLOS, professeur de clinique médicale de l'école de médecine de cette ville, écrivait en 1897 à LAVERAN : « La fièvre intermittente sévissait autrefois très fortement à Tours » et dans les campagnes environnantes ; le type le « plus généralement observé était le type tierce, le « type quarte était beaucoup plus rare. »

Une enquête faite par le Professeur SENEVET de la Faculté d'Alger dans la région forestière de la Double à l'Ouest du département de la Dordogne, en 1923, lui permettait d'écrire :

« A Echourgnac, que j'ai étudié plus particuliè-

« rement, deux vieilles femmes installées dans le
« pays depuis 1872 se rappellent fort bien avoir vu
« la plupart des habitants atteints tous les deux
« jours de tremblotte. »

Cette brève étude permet de constater que le paludisme a régné en France et nous ferons nôtre : la conclusion du Docteur MUNERA dans sa thèse « Le paludisme en France » :

« Avant le dernier quart du siècle passé, le paludisme a sévi dans les régions situées le long de
« la côte de l'Océan (Charente-Inférieure, Vendée,
« Gironde, Landes) dans celles touchant au littoral méditerranéen, sur le côté Ouest de l'embouchure du Rhône (Gard, Hérault), enfin dans les
« régions du centre (Brenne, Sologne, Bresse, Dombes). »

b) Le paludisme diminue et disparaît.

« *Anophélisme sans paludisme* »

A partir de 1875, les observations de paludisme commencent à diminuer de nombre : et il est logique d'admettre que ce n'est pas parce que l'on s'intéresse moins au paludisme, puisque cette époque est celle de la découverte de l'hématozoaire, et de son agent de transmission.

LAVERAN dans son traité écrit : « Depuis 1852, on « travaille à assainir la Sologne, on a creusé des « canaux, drainé le sol sur un grand nombre de « points, desséché les étangs les plus insalubres ; « la surface cultivée s'est considérablement accrue, « chez la plupart des habitants l'aisance a rempla- « cé la misère et la conséquence de toutes ces amé- « liorations a été la diminution progressive de l'en- « démie palustre. Le paludisme autrefois commun « dans la Puisaye a également disparu presque « complètement de cette région voisine de la So- « logne. »

« Dans la Brenne, comme en Sologne, les travaux « d'art exécutés et les progrès de la culture ont eu « pour effet une décroissance marquée de l'en- « démie. »

« A Strasbourg, l'Ill et le Rhin ont été endigués et « les fièvres sont devenues très rares. »

Dans la Camargue, dans l'Hérault, la Savoie, la Gironde, l'endémie s'est éteinte.

Dans les Flandres, avant 1914, il faut chercher

avec attention pour trouver quelques cas de « Car-se » ou « Kartz » comme les paysans appellent la fièvre.

Pour situer plus nettement l'évolution, voici une statistique empruntée à LANGERON :

« NEPPLE rapporta qu'à Montluel (Ain), en 54 mois, sur 1.352 malades, il y avait 581 paludéens, tandis que de 1897 à 1905, nous savons que sur 1.352 malades traités à Châtillon-la-Palud, il n'y eut que 12 cas de paludisme. Il y a donc régression nette.

A partir de 1914, au cours de la grande guerre, on constate que les publications de cas autochtones de paludisme en France deviennent plus nombreuses.

Les travaux de la Commission du Paludisme créée en mars 1917 à la suite de cette épidémie de fièvre, les thèses de CHATENAUD, 1918 ; BRADIN, 1918 ; CARRERE, 1918 ; ALINAT, 1921 ; MUNERA, 1925, réunissent de 1914 à 1925, 383 observations de paludisme contracté en France. Depuis 1925, de temps à autre on note des cas autochtones sur un rythme se rapprochant de celui noté par MUNERA (p. 43), dans les années 1921 à 1929, dans la statistique suivante :

1915	6 cas
1916	17 cas
1917	225 cas
1918	46 cas
1919	22 cas
1920	46 cas
1921	6 cas
1922	4 cas
1923	8 cas
1924	2 cas

Ce renouveau de l'épidémie, avec ce clocher de 1917, doit être attribué, de l'avis des nombreux auteurs qui se sont intéressés à la question, à la présence en France des nombreuses troupes coloniales contenant un pourcentage parfois assez élevé de porteurs d'hématozoaires.

Toutes les conditions théoriques nécessaires étaient réunies pour l'éclosion du paludisme : *les porteurs de virus, l'anophèle vecteur, l'homme sain*. Dans certains cas, de petites épidémies se dévelopèrent, mais malgré la persistance des conditions, s'éteignirent rapidement d'elles-mêmes, et actuellement, en France, le nombre des cas autochtones constatés annuellement depuis 1924, se maintient à un minimum pratiquement nul.

On peut donc considérer la France comme indemne de paludisme. Pourtant l'anophélisme persiste, il n'est pas difficile de le démontrer.

Voici quelques faits *qui prouveront la diffusion* des anophélinés à la surface de la France.

Les espèces identifiées sont :

Anopheles maculipennis MEIGEN (1918), le plus répandu ;

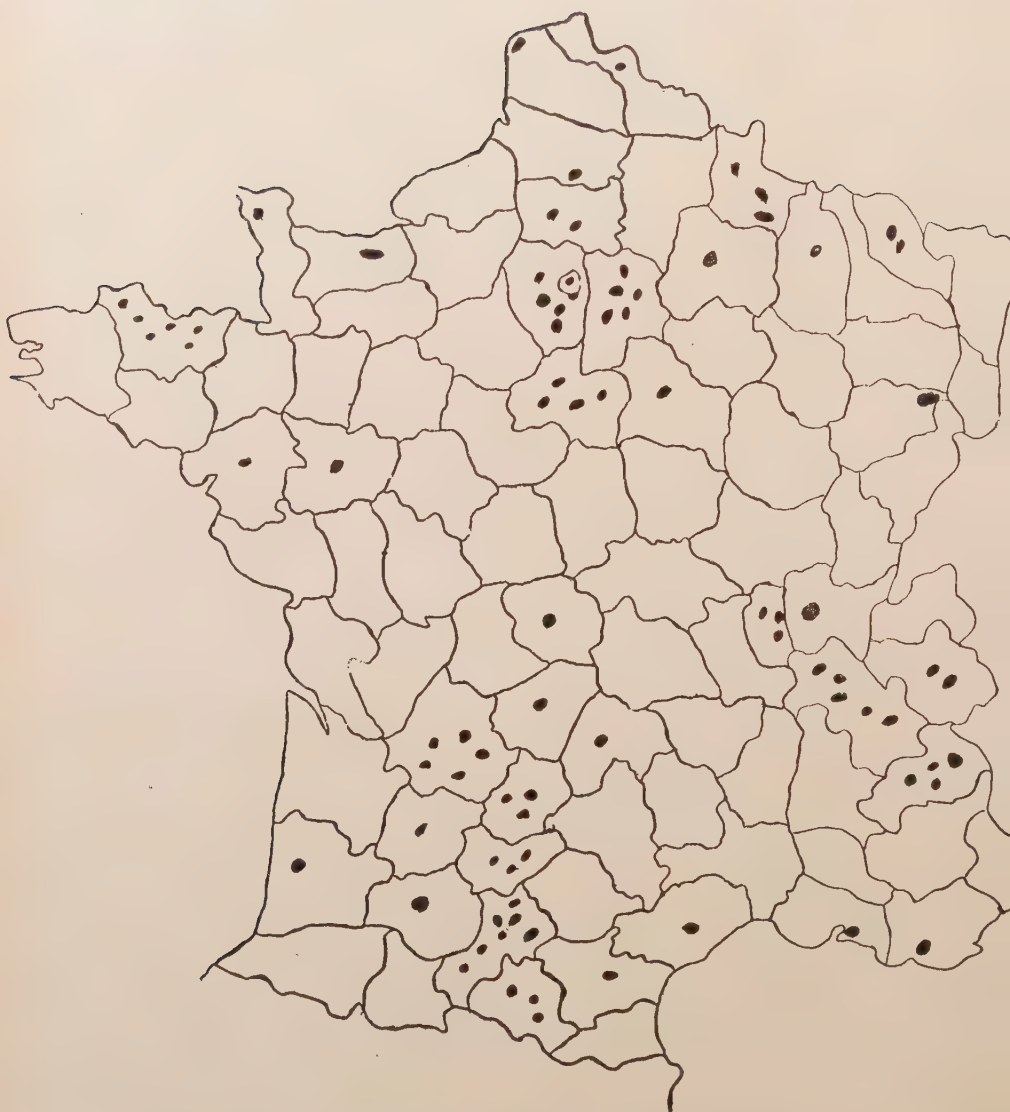
Anopheles claviger (1) MEIGEN (1804), moins abondant ;

Anopheles plumbeus (2) STEPHEN (1928) très rare.

A. maculipennis a été trouvé par LAVERAN aux en-

(1) Synonyme : *A. bifurcatus* (auctores).

(2) Synonyme : *A. nigripes* Staêger.



CARTE SCHEMATIQUE DE L'ANOPHÉLISME EN FRANCE

(établie d'après les foyers principaux notés par SENEVET
dans « Les Anopheles de France, des Colonies, des Pays
de Protectorat et Pays sous mandat »)

virus d'Aigues-Mortes et en Camargue. L. LEGER a identifié la même espèce à Hyères-Plage et dans les deltas de l'Argens, de la Siagne et du Var. Le même auteur la signale dans la région de Saint-Raphaël, en 1919-1920. DUBOSC et PICARD ont montré que les larves d'*Anopheles maculipennis* se trouvent dans les environs de Montpellier à Carmon, Coudillargues, Saint-Laurent-d'Aigouzes, Lunel. Dans le Sud-Ouest, la Haute-Garonne ; le Lot-et-Garonne (Agen) les Landes, la Dordogne (Bergerac), en Vendée, *A. maculipennis* abonde. Dans l'Est « le taux larvaire » est élevé ; en haute Alsace, il égale celui de Mécédoine et d'Algérie.

En Argonne dans la rivière de l'Aisne les larves abondent en juin-juillet, où l'on note :

65 % d'*Anopheles maculipennis*

35 % d'*Anopheles claviger*.

Dans les Ardennes, sur les bords de la Meuse, de Stenay à Mézières, en Touraine, les anophèles existent en quantité notable.

En Seine-et-Marne dans les bras de la Seine, chaque sondage ramène en moyenne 30 à 40 larves d'*Anopheles maculipennis*. La carte de l'Anophèle couvre la moitié au moins du territoire de la France.

Ce phénomène d'anophélisme sans paludisme n'est pas particulier à notre pays. Nous allons voir que des auteurs le signalent en Angleterre, en Hollande, en Allemagne, en Suède, dans certaines régions de l'Europe Centrale et de l'Italie.

GÉNÉRALITÉ DU PHÉNOMÈNE

Angleterre

Nous nous rapportons pour ce pays au Col. JAMES. Cet auteur tout en admettant que le terme « ague » employé par les auteurs a dû s'appliquer à beaucoup de maladies qui n'étaient pas le paludisme, tels que typhoïde, ou typhus, reconnaît son existence indiscutable. La distribution de l'endémie était en 1860 presque identique à celle que l'on peut délimiter pendant les dix années précédant 1929. En 1916, lorsque l'on envoya dans ces régions des soldats paludéens en convalescence ou en traitement, une épidémie se déclara avec 235 cas ; il avait suffi que des porteurs d'hématozoaire renouassent la chaîne, pour que le paludisme se déclanchât. L'anophèle était toujours vecteur possible.

JAMES écrit que le paludisme était certainement plus répandu et plus sévère dans le passé. Actuellement, excepté des circonstances particulières, comme celles qui se produisirent en 1916-1918, il est arrivé à un point de minime importance, bien que les caractéristiques des contrées incriminées n'aient pas varié du point de vue palustre.

Allemagne

Durant le XVIII^e siècle, et la première moitié du XIX^e, les provinces du Rhin souffrirent d'une série de vagues épidémiques de paludisme revenant après un intervalle d'arrêt. L'une des plus mauvaises commença en 1825 et marqua chaque été jusqu'en 1828. Les régions marécageuses étaient les plus atteintes, mais aussi les plaines environnantes; même les régions montagneuses qui n'avaient pas été infectées de mémoire d'homme étaient envahies. A Coblençe où le paludisme était inconnu depuis 100 ans, des cas se produisirent.

En 1828, aucun endroit de la plaine n'était indemne. Après l'année 1828, l'épidémie se cantonna dans quelques centres où elle resta à l'état endémique.

En 1834, nouvelle épidémie à Aix-la-Chapelle, un tiers de la population est touché. En 1841, l'épidémie s'arrête, pour reprendre en 1843, en partant de Dusseldorf. En 1845, on rapporte 45 cas. Depuis cette époque le paludisme a diminué d'une manière continue jusqu'à l'époque actuelle où les populations des provinces du Rhin, ont oublié jusqu'au nom pourtant familier de fièvre intermittente.

Le paludisme existait donc en Allemagne. MULLER cite également, le cas d'une épidémie à Mannheim, en 1761, où 1.228 soldats étaient traités pour fièvres ; 28 d'entre eux moururent. L'accès typique décrit exactement, permet d'attribuer ces fièvres à l'hématozoaire du paludisme.

Actuellement l'endémo-épidémie, à part quelques cas autochtones signalés de façon très sporadique, n'existe plus qu'à l'état de souvenir. L'anophélisme là encore, n'a pas suivi une marche parallèle au paludisme.

Tchécoslovaquie

Nous retrouvons le même phénomène d'Anophélisme sans paludisme dans ce pays où le paludisme jadis assez répandu a disparu. Il ne reste que quelques foyers insignifiants à la frontière de Hongrie, en Slovaquie du Sud et en Russie sous-Carpathienne (S. PELMAR, Prague).

Suède

EKBLÖM et R. STROMAN de Stockholm, font une enquête sur la dispersion des Anophèles, leur éloignement des gîtes, leur biologie, et concluent ainsi :
« Très commune pendant les siècles passés, la maladie n'apparaît maintenant que sporadiquement et
« cela quoique les insectes transmetteurs existent
« encore dans certaines régions, même en abondance. »

Hollande

Le fait donnera lieu à de nombreuses recherches sur son étiologie ; et conduira DE BUCK, SCHOUTE,

SWELLENGREBEL, à des idées très originales dont il sera parlé dans la deuxième partie de ce travail.

Il convient toutefois de noter qu'une certaine endémie palustre règne encore en certains points de la Hollande.

Italie

Dans certaines régions comme Valdichiana, Massarosa, en Toscane, on constate, d'après HACKETT et MISSIROLI la disparition totale de la malaria dans un endroit où l'*Anopheles maculipennis* est toujours produit en grande quantité. Le Delta du Tibre, Ostie, voient le fléau diminué de façon considérable et réduit à 0 ou 2 %.

Amérique du Sud

Dans les faubourgs de Rio de Janeiro, VARGAS note que la malaria a diminué sans réduction des Anophèles.

Il est donc bien exact que si l'aphorisme de GRASSI « pas de paludisme sans anophèles » reste toujours vrai, on sait maintenant que l'anophélisme peut exister sans paludisme. On peut même citer l'Uruguay, seul pays de l'Amérique du Sud où l'on n'a pas signalé de paludisme autochtone malgré un anophélisme répandu mis en évidence par la mission BRUMPT LANGERON en 1927, et les soins de l'Institut d'hygiène de Montévidéo. Ces anophèles ont

été reconnus capables de transmettre expérimentalement l'hématozoaire ; les paludéens d'importation existent : le pays reste pourtant sans paludisme.

Ainsi on constate que dans beaucoup de régions de l'Europe et d'Amérique, notoirement connues autrefois comme palustres, infestées actuellement encore de moustiques capables d'être vecteurs de l'hématozoaire comme l'ont prouvé en maints endroits, certaines épidémies locales, pendant la guerre de 1914-1918, l'endémo-épidémie palustre a progressivement diminué ou disparu, sans que les conditions nécessaires à la transmission de l'anophèle aient, à première vue, changé. Le fait est troublant, il a exercé la sagacité des chercheurs et donné lieu à diverses explications que nous allons essayer d'exposer maintenant.

DEUXIEME PARTIE

Explications

du

«Fait»: Anophélisme sans paludisme

EXPLICATIONS DU

« FAIT » : ANOPHÉLISME SANS PALUDISME

Pour que l'endémie palustre ait disparu simultanément dans diverses régions d'un continent, il fallait qu'un changement se fût produit qui rompît la chaîne : « *Réservoir de virus, Anophèle vecteur, homme sain* ». On chercha ce changement dans les trois maillons. Le réservoir de virus « humain » aurait disparu, pour quelles raisons ? Ce sont les théories de l'amélioration générale des conditions de vie « *Le Bonifiche integrale* », la « *bonification* » associées à l'idée de la stérilisation du porteur de germes par la *quininisation*. L'anophèle vecteur ne transmettrait plus le paludisme, par suite de modifications survenues dans sa biologie, ou même dans sa structure anatomique ; c'est la théorie du *zootropisme*. Enfin, ces dernières années, certaines particularité ont amené à penser que l'*Anopheles maculipennis*, que l'on considère pratiquement comme le seul vecteur, en France, aurait plusieurs sous-espèces, dont certaines seulement seraient dangereuses. C'est la *théorie des races*.

I. - Amélioration des conditions de vie

" Bonification "

Dans toute maladie, il y a toujours à considérer le « terrain » et l'agent pathogène qui va se fixer sur ce terrain. Il en est de l'homme comme de tout phénomène vital, il y a lutte. Les circonstances peuvent changer et l'un ou l'autre des facteurs dont la rencontre doit donner lieu à une croissance, en prenant la prépondérance, peut modifier la marche du processus, l'accélérer ou le ralentir, l'arrêter complètement. Il est de connaissance banale, que la typhoïde par exemple, se développera avec une sévérité tout spéciale, sur un individu soumis à un surmenage prolongé, et placé dans des conditions momentanées de moindre résistance physiologique ; alors que ces mêmes individus étaient restés indemnes, bien que exposés à la même contagion, tant que leurs conditions de vie avaient permis à leur organisme d'opposer à l'agent pathogène une barrière solide d'équilibre nerveux, de parfait accord fonctionnel.

Dans le cas du paludisme, le « terrain » c'est l'homme, l'agent pathogène : l'hématozoaire de LAVERAN.

L'homme doit être considéré dans le cas particulier, avec tous les facteurs qui concourent au développement du mal. C'est-à-dire que l'état physiologique de l'individu, son habitus général, son état so-

cial, le pays dans lequel il vit, avec sa climatologie, son état de culture ou d'abandon, le degré de civilisation du pays, doivent entrer en ligne de compte. A négliger un de ces facteurs du problème, on risque de se tromper dans la solution.

Les paludéens infectés dans les pays chauds guérissent spontanément en France, après un plus ou moins long séjour, même sans traitement spécifique. Est-ce par le seul fait qu'ils sont soustraits aux réinfections successives ? MARCHOUX, SENEVET pensent que l'organisme humain peut dans certains cas devenir un milieu défavorable au développement du Plasmodium.

L'individu réagit dans ses fonctions humorales aux conditions extérieures. Les animaux vivant en plein air ont un sérum plus actif que ceux vivant à l'écurie. LOUIS MARTIN a pu le constater à l'Institut Pasteur de Garches.

Le pourcentage de cas positifs chez les paludéens transportés en France, présente de nombreuses variations : suivant l'époque de l'année, suivant l'heure du jour. Voici une statistique indiquée par LOUIS MARTIN et tirée du service antipaludique de M. VAILLANT, portant sur le sang de militaires examinés en 1918.

La proportion des cas positifs a été de :

77,7 % (1) au mois d'octobre

68,2 % au mois de novembre

48,9 % au mois de décembre,

(1) Nous laissons à ces auteurs la responsabilité de la décimale.

le taux journalier était de :

6,5 % du 1^{er} au 15 novembre

4 % du 15 au 30 novembre

2 % au mois de décembre.

Le paludéen vivant en pays où il est soumis à des réinfections continuelles parvient à un état particulier, où un accord semble s'être fait entre son organisme et l'hématozoaire, l'un s'accommodant de l'autre sans trop de dommages : état de prémunition (EDMOND SERGENT, PARROT, DONATIEN, SENEVET). C'est la question du paludisme chronique discutée actuellement ; nié par certains auteurs métropolitains, qui n'acceptent pas d'appeler paludisme un état dans lequel ils ne peuvent mettre en évidence l'hématozoaire, défendue par des auteurs algériens, AUBRY, DUMOLARD pour lesquels la réalité du fait ne peut être mise en doute au point de vue clinique. On sait également en Algérie, que le colon mieux nourri, placé dans de meilleures conditions hygiéniques, semble mieux supporter son paludisme que l'indigène en état de sous-nutrition.

Il est légitime de penser que le niveau de vie s'est amélioré en Europe depuis l'époque où le paludisme y sévissait à l'état endémique ; que le paysan ou le citadin se nourrissent mieux, sont mieux armés pour se défendre contre la maladie.

L'état de bien-être seul ne suffit pourtant pas à éliminer le fléau. N'oublions pas l'histoire : « Pendant le conclave, pour l'élection du pape Urbain « VIII, qui se tint du 19 juillet au 6 août 1623, Niccolini écrivait à la cour de Florence Stanno « car-

« *dinali in troppa delizia, e troppe hamo commodi-
ta* ». Cependant le 2 août le paludisme se manifesta brusquement parmi les Cardinaux, 8 moururent ainsi que 30 secrétaires ; les survivants furent très longs à se remettre.

JAMES, en Angleterre constate pourtant que le paludisme sévit plus fortement chez les pauvres que chez ceux qui vivent de manière plus aisée.

A côté de l'amélioration de l'état physique de l'individu, se place l'amélioration du pays où il vit et à ce sujet les exemples ne manquent pas. Qu'il suffise de citer celui de la Sologne en France.

Avant la première moitié du XV^e siècle, la Sologne était salubre, les étangs y furent ensuite créés, et en 1832, MONTFALCON décrivait l'état des habitants du pays, par suite des fièvres qui s'étaient installées de façon sévère et continue :

» Les Solognots ont un développement tardif, à
« 20 ans ils paraissent n'en avoir que 16... Il est des
« cantons de la Sologne qui ne peuvent fournir leur
« contingent modique chaque année à l'époque du
« recrutement... Le Solognot vit plongé dans une
« profonde apathie ; un cercle étroit renferme toutes ses idées, etc... »

Actuellement la Sologne par suite de travaux de culture, de drainage est redevenue un pays normal, et le paludisme n'y vit plus qu'à l'état de souvenir.

En Italie, Ostie, le Delta du Tibre, qui restent des pays à densité anophélienne élevée, avec quelques cas de paludisme, ont vu le taux réduit à 0 ou 2 %, par suite de la mise en œuvre de nombreuses mesu-

res d'assainissement ; dessèchement par drainage, par machines hydrovores, par colmatage des points bas, introduction de gambouses dans les cours d'eaux, culture, pétrolage, épandage de vert de Paris et joint à tout cela une protection mécanique contre les Anophèles et une quininisation suivie. Nous parlons un peu plus loin de ce dernier moyen. En Algérie même, la plaine de la Mitidja était fortement palustre lors de conquête en 1830 et à peu près inculte. Actuellement pour ne citer que Boufarik, centre important de la plaine, des cultures ont fait place aux terres en friche. La ville a mérité pendant longtemps le nom de cimetière des colons. Actuellement bien que l'on puisse y noter quelques cas de paludisme, le pays est devenu un centre prospère où une population européenne et indigène vit et se développe dans d'excellentes conditions. Amélioration de l'état physique de l'individu, mise en valeur du terrain avec mesures antilarvaires, protection mécanique contre les anophèles adultes. « Bonification », tout cela suffit-il ?

Le Col. JAMES, en Angleterre, conclut de ses enquêtes que la diminution du paludisme en Angleterre n'est due ni à des causes naturelles, ni à la mise en œuvre de quelque méthode préventive réputée spécifique, mais à l'amélioration progressive de facteurs sociaux économiques, médicaux. Il admet cependant quand les conditions le permettent, l'avantage et l'effet utile de mesures s'attaquant directement soit à l'insecte, hôte et transmetteur, soit à l'hématozoaire circulant dans le sang de l'homme.

II. — Quininisation

On peut, en effet, s'attaquer au réservoir de virus, suivant l'appellation de SERGENT. Là, en effet, est le danger, l'exemple des épidémies locales survenues pendant la guerre au contact des régiments coloniaux en est une preuve.

La quinine est l'agent spécifique de lutte contre l'hématozoaire dans le sang circulant. BRUMPT pense à la stérilisation du sang des paludéens. On ne doit pas oublier, en effet, en parlant de l'Anophélisme sans paludisme en France, que lorsque l'action de ce remède fut connue, les « fièvres à quinquina » furent traitées à tout propos et hors de propos. Les habitants se soignaient eux-mêmes et ingéraient de la quinine au moindre malaise. Le même fait peut d'ailleurs être constaté ici en Algérie chez les colons. Dans l'exemple déjà cité de Boufarik assaini, il faut évidemment faire intervenir le facteur « quinine » que tous les colons prennent de manière constante.

LAVERAN, en 1907, écrivait : « On comprend que
« certaines régions s'assainissent malgré la persis-
« tance des Anophèles : lorsqu'une population est
« pauvre et est dans de mauvaises conditions d'hy-
« giène, en pays palustre ; les malades sont nom-
« breux, ils se soignent mal et les Anophèles s'infec-
« tent facilement. Si les conditions d'hygiène géné-

« rale s'améliorent, le nombre des malades dimi-
« nue d'année en année ; le médecin est consulté
« dès qu'un cas de fièvre se produit, la quinine est
« distribuée largement et les Anophèles ne peu-
« vent plus s'infecter. »

ED. et ET. SERGENT résument la lutte antipaludique dans la formule « *Aratro et quina* ». Or, nous constatons le fait suivant : En France dans des contrées notoirement palustres autrefois, l'usage de la quinine s'est poursuivi pendant plusieurs siècles et de façon intensive. En 1669, Louis XIV acheta à l'Anglais TALBOT, le secret d'une mixture contre les fièvres, elle était à base de quinquina. Depuis lors on répandit partout la notion de ce remède. Nous lisons dans la thèse de MUNERA : « Dès lors tout le monde prit du quinquina. C'était le médicament à la mode, à tel point que La Fontaine lui consacra un poème en deux chants. »

Après quelques éclipses de mode, dues à la lutte des écoles médicales favorables ou hostiles au remède, BAILLY pouvait écrire : « A l'hôpital Saint-
« Esprit, il se fait année commune, une consumma-
« tion de vingt à trente quintaux de quinquina,
« pendant les cinq mois où les fièvres intermitten-
« tes règnent. En 1819, depuis le mois de juin jus-
« qu'au mois d'octobre inclusivement, il a été con-
« sommé deux mille six cent soixante livres de
« quinquina ; pendant le même temps, en 1818(il
« en a été dépensé, trois mille deux cents livres. »

En 1834, MAILLOT administre les grains de sulfa-

te de quinine. A partir de cette date, le remède devint encore plus populaire, et aussi plus actif.

« En Basse-Camargue, tous les habitants de la région, cultivateurs, ouvriers des fermes, « guardians », bergers, paludiers, sauniers, douaniers, « pharistes », etc., tous possédaient chez eux de la quinine ; et dans chaque métairie de Camargue, il y avait des flacons du précieux médicament, dont les malades usaient et même abusaient, durant la saison chaude.

« On ingérait le plus souvent l'alkaloïde en poudre, enrobé par paquets dans des feuilles de papier à cigarettes, ou dans de la pelure d'oignon. »

SENEVET fait une enquête dans la Double, en Dordogne ; il écrit : « A Ribérac, il semble que les médecins, en majeure partie officiers de santé, qui au siècle dernier, exerçaient dans la région, administraient *larga manu*, la quinine dans toutes les affections... Les Trappistes ont distribué aux habitants de la région, trop pauvres pour en acheter, d'assez grandes quantités de quinine. Le Père BENOIT, le seul d'entre eux, actuellement à Echourgnac, a pu, grâce à une vieille facture de l'année 1873, me renseigner sur la quantité distribuée cette année-là. Les trappistes en avaient acheté pour deux mille francs, soit approximativement : dix kilogrammes.. »

Il y a donc eu pendant deux siècles en France, une consommation de quinquina ou de quinine régulière et générale dans tous les centres palustres.

Et on peut, à bon droit, faire intervenir ce facteur dans le résultat atteint pour la régression du paludisme, sans y voir le seul remède efficace.

ROUBAUD cite l'Algérie, où la quinine est employée et où l'endémie persiste ; cet exemple ne peut être pris en considération. Dans les pays d'Europe, la quinine ou le quinquina ont été administrés pendant un temps qui se compte par siècles ; en Algérie, il y a 50 ans seulement que les colons en prennent à dose curative régulièrement. A côté, la masse indigène est trop pauvre ou trop négligente, pour se procurer elle-même le remède nécessaire. Il a fallu créer des « agents quininisateurs » chargés de distribuer la quinine à chaque individu, en veillant à ce qu'elle soit absorbée ; mais l'expérience ne peut être faite dans tous les centres à la fois vu les frais qu'elle entraîne. Il subsiste des « réservoirs de virus » que l'on n'atteint pas et qui, par leurs migrations, viennent périodiquement réinfecter les centres traités. Il y a également les tout jeunes enfants impaludés et difficiles à soigner. On se heurte à un ensemble de facteurs sociaux et économiques qui ne permettent pas à l'expérience d'avoir toute sa valeur. Malgré l'imperfection du traitement, le paludisme est cependant en régression dans les centres traités. La quininisation reste une arme de grande valeur contre l'hématozoaire de LAVERAN.

III. - Modifications de l'anophèle

A côté de ces explications, ayant pour point de départ les deux maillons extrêmes de la chaîne : « réservoir de virus », *anophèle*, *homme sain*, d'autres théories se forment qui essayent de trouver dans des modifications biologiques ou morphologiques de l'anophèle une raison à cet état de non paludisme, persistant malgré tous les facteurs nécessaires à son éclosion.

a) L'anophèle des pays sans paludisme a-t-il perdu son pouvoir transmetteur ?

Un exemple suffit : En Italie, OTTOLENGHI a prouvé que les anophèles de Yolanda, région sans paludisme, sont capables d'être les hôtes normaux de l'hématozoaire.

GRASSI, HACKETT, MISSIROLI l'ont démontré également pour les moustiques de Massarosa en 1929. Un certain nombre d'individus y sont capturés pour être envoyés à Rome, en vue de servir à l'infection expérimentale.

Date	Espèce	nourris sur :	Nombre de nourris	Nombre d'infectés
10-12 juill. 1929	Maculipennis	tierce bénigne	42	30
4 Janvier 1930	Maculipennis	estivo-automn.	9	3

Des faits semblables ont été observés à Paris par ROUBAUD.

b) La théorie des zones de chasse

ROUBAUD cherchant une explication au problème avait pensé que *A. maculipennis* ou *A. claviger* ne piquaient que dans certains endroits proches des marais ou des régions humides ; il avait dénommé ces endroits : zones de chasse. Il abandonna lui-même sa théorie car, écrit-il : « si le fait paraît valable pour *A. bifurcatus*, espèce de plein air piquant volontiers dans les bois et à la campagne, il ne l'est plus pour *A. maculipennis* qui fréquente les lieux habités. »

En partant de l'idée que l'anophèle femelle pourrait se nourrir de façon inoffensive pour l'homme, on aboutit à la théorie du *zootropisme*.

c) La théorie du Zootropisme

Les animaux domestiques serviraient d'écran entre l'homme et l'anophèle qui préférerait piquer l'animal. Le fait fut signalé en 1901 par GRASSI, en 1902 par CELLI et GASPERINI, en 1913 par LEGENDRE, en 1919 par ROUBAUD.

MARCHOUX dans les Dombes et en Camargue trouve dans quatre fermes, 76 Anophèles dans les salles occupées par les hommes, et plus de 50.000 dans les étables.

En août 1926, dans les marais Pontins on trouve 242 Anophèles dans les chambres, et 372 dans les

étables d'une ferme. Sur 93 femelles, 11 contenaient du sang humain et les autres du sang animal.

HACKETT et MISSIROLI enquêtent dans une ferme isolée ayant au rez-de-chaussée une étable avec un veau et trois vaches, et des chambres où dorment 5 personnes. Ils estiment le nombre d'anophèles à 2.000. Le 28 juillet (période de transmission maxima du paludisme en Italie), l'étable contient 1.626 Anophèles dont 2 % de mâles, 18 % de femelles non gorgées, 80 % de femelles gorgées.

Les quatre chambres contiennent 57 Anophèles dont 11 % de mâles, 33 % de femelles gorgées. 54 p. 100 de femelles nourries avec du sang animal, 2 p. 100 (un moustique) nourri avec du sang humain.

Le sang animal prédomine. Dans neuf fermes, à la même époque, il en est de même.

OTTOLENGHI, HACKETT, à Yolanda, dans la vallée du Pô, dans la plaine de Naples, vers le lac de Tucinno, trouvent des résultats identiques.

Se basant sur des observations similaires ROUBAUD émettait l'hypothèse « que la disparition spontanée du paludisme serait la résultante de l'évolution lente et durable des affinités zoophiles anophéliennes. »

L'auteur a voulu concrétiser son idée. Pour lui, cette évolution continue a dû s'accompagner de modifications morphologiques constantes.

Il s'attache à trouver des caractères positifs, car, dit-il : « Sans le bétail, l'assainissement de nos régions anciennement palustres, assainissement que

« l'on peut considérer comme sensiblement défini-
« tif après l'épreuve qui en a été faite, pendant et
« depuis la guerre, eût été inexistant. »

Il en arrive à sa théorie d'après laquelle l'armature buccale des Anophèles se serait modifiée au contact des animaux, piqués à la place de l'homme.

Voici son texte : « On est fondé à penser, à priori, que les races d'anophèles (*Anopheles maculipennis*) adaptées au bétail sont dotées d'une scie maxillaire plus forte et à dents plus nombreuses que les races faiblement zootropes vivant surtout aux dépens de l'homme », et il ajoute : « A côté des index divers spléniques hématologiquec, etc., propres à l'homme, l'index maxillaire des moustiques locaux fournira lui aussi des renseignements utiles. Cet index s'établira d'après le nombre moyen de denticulations à la scie des maxilles sur un nombre donné de femelles le plus élevé possible. Il permettra de déduire d'emblée, par le degré d'adaptation zoophile, de la faune, l'importance relative de ses rapports avec l'homme et le danger réel que peut constituer pour ce dernier, l'existence de celle-ci. »

Cette théorie ne cadrerait pas avec le fait qu'en Hollande le paludisme existe avec une faune zoophile. ROUBAUD fait intervenir la notion de la concurrence vitale et de la sélection naturelle. D'après cet auteur lorsqu'un grand nombre d'anophèles n'ont, pour se nourrir qu'un très petit nombre d'animaux, seuls les individus les plus forts, c'est-à-dire les mieux armés parviendront à se gorger et à pro-

créer. Ils chercheront à se nourrir sur l'homme. L'index maxillaire croîtra d'autant plus que la concurrence sera plus grande. Il y aurait du paludisme là où l'index maxillaire serait particulièrement élevé.

L'index maxillaire devrait s'interpréter comme suit :

Entre 14 et 15 les index correspondraient à des faunes zoophiles, non dangereuses pour l'homme.

Les index inférieurs à 14 et supérieurs à 15, indiqueraient des anophèles transmetteurs de paludisme.

De plus ROUBAUD pousse plus loin la différenciation de son index maxillaire et dans le cadre de ses faunes zoophiles, il découvre des types dentaires différents, adaptés chacun à un type d'animal piqué dans une même localité où les femelles d'anophèles se grouperaient suivant l'animal le mieux adapté à leurs moyens vulnérants (équidé, suidé).

ROUBAUD, en 1922, constate, en Italie à Marmota, un index spécialement bas ; il explique cela par le fait que la faune anophélienne avait été très faible à la suite d'une sécheresse estivale prolongée.

Considérant tous les facteurs : tégument des hôtes, concurrence vitale, sélection naturelle, régime hydrologique, ROUBAUD en arrive à la notion « d'équilibre zootropique » de l'Anophèle, réalisé par : des gîtes constants, un bétail abondant, en bonne stabulation. L'Anophèle dans ce cas ne serait pas dangereux.

ED. et ET. SERGENT, L. PARROT et H. FOLEY, en 1922,

se livrent à une enquête dans la plaine impaludée de Bône. L'examen de 1.222 maxilles donna un index de 14,4 avec une proportion de 46,4 % de porteurs de plus de 14 dents. La faune était donc zoophiae d'après la théorie de ROUBAUD.

TRENSZ, en 1928 et 1929 fait une nouvelle enquête sur l'index maxillaire. Il l'a fait porter sur l'Algérie, l'Italie, la France et l'Espagne et s'adresse à des anophèles se trouvant dans des conditions favorables et défavorables au développement de la zoophilie.

Algérie :

1° Dans la plaine de Bône où aucune des conditions indiquées par ROUBAUD : constance et régularité des gîtes, bonne stabulation d'un bétail abondant n'est réalisée. TRENSZ considère cette plaine de Bône comme devant s'opposer au développement d'un tropisme déterminé, laisser jouer la concurrence vitale et déterminer une élévation de l'index.

Voici une de ses observations :

Village d'Aïn-Mokra.

Nombre d'habitants : 1.330, dont 209 européens. Habitat de l'homme : maison grillagée, située en plein village.

Habitants : 7 Européens, une femme et un enfant ont du paludisme.

Étables : à 3 mètres de la maison se trouve une étable à laquelle s'adosse un poulailler.

Animaux domestiques : 1 vache, et une trentaine de poules.

Anophèles : absents dans la maison, rares dans l'étable. Très nombreux au poulailler où nous les capturons.

Nombre d'examens : 82, dont 22 femelles gorgées et 60 femelles non gorgées.

Index maxillaire des femelles non gorgées : 14,47.

Index maxillaire moyen : 15, 5.

Proportion des porteurs de plus de 14 dents : 52 p. 100.

Six autres observations sont identiques et TRENSZ conclut :

« L'armature buccale des Anophèles de la plaine de Bône est celle d'Anophèles zoophiles, théorique-
« ment protecteurs de l'homme contre le paludis-
« me ; l'index maxillaire est partout compris en-
« tre 14 et 15. La moyenne globale des 861 indivi-
« dus examinés est de 14,7. Les porteurs de plus de
« 14 dents prédominent... Or, tous ces anophèles
« proviennent de lieux où règnent des conditions
« impropres à la zoophilie et où l'on trouve des
« foyers importants de paludisme. »

Et maintenant voici un exemple (TRENSZ) où tous les éléments favorables au développement de la zoophilie sont réunis : Fermes européennes abritant un bétail nombreux dans le voisinage des gîtes à Anophèles constants.

Ferme Longère :

Habitat de l'homme : maison d'habitation non grillagée, gourbis à 30 mètres d'elle.

Habitants : 9 Européens et 10 Indigènes chroniquement impaludés, ne sont pas épargnés par les Anophèles.

Etables : Etable spacieuse, assez basse à 5 mètres de la maison, très favorable à l'abritement des Anophèles.

Animaux domestiques : 11 bœufs, 19 chevaux, stabulés durant tout l'été ; ils n'auraient guère changé d'espèce et de nombre depuis des années.

Gîtes à Anophèles : Gîte permanent à 1 km. de la ferme

constitué par la Reghaïa qui, avant son embouchure, forme un marais étendu.

Anophèles : Les Anophèles sont très nombreux dans l'étable : dans les coins obscurs, nous en comptons jusqu'à 10 par décimètre carré.

Nombre d'examen : Le 2-7-28, 40 femelles : le 15-7-28, 74 femelles, Index maxillaire moyen : 14,1.

Proportion de femelles gorgées : 90 p. 100.

Proportion des porteurs de plus de 14 dents : 30 p. 100.

Dans un cas très favorable à la zoophilie, l'index est inférieur à celui de la plaine de Bône. »

Trois autres observations identiques suivent : L'index déterminé sur 422 individus est de 14,29 en moyenne.

TRENSZ conclut :

« Dans des conditions opposées, favorables ou défavorables au développement de la zoophilie, les Anophèles d'Algérie ont la même armature buccale ; celle-ci ne s'adapte donc pas à la condition biologique locale. L'index maxillaire ferait conclure à la présence de faunes protectrices de l'homme, alors que le paludisme règne. »

Italie

En Italie, l'enquête porta dans des régions des provinces de Bologne, Ferrare et Ravenne.

Il examine 2.028 Anophèles italiens, provenant de 22 fermes différentes.

L'index maxillaire varie de 15 à 16. Il est le même pour les femelles gorgées et non gorgées, bien que l'index maxillaire élevé indique d'après la théorie

de ROUBAUD, la concurrence vitale et par suite devrait être plus fort pour les femelles gorgées.

Il n'y a pas de différenciation de types dentaires.

Voici un tableau dressé par TRENSZ :

Hôtes exploités	Nombre d'examen	Index maxillaire	Localités
Hommes	19	16,2	Santa-Maria (Marmotta)
	96	15,9	Ponte Zanalino
Suidés..	87	16	La Nova (Bentivoglio)
	95	15,7	Ponte Zanolino (Marmo.
Bovidés	100	15,5	Casina Ratta (Marmotta)
	103	17,2	Casa Barche Bentivoglio

Malgré les conditions favorables à la zoophilie les Anophèles piquent l'homme.

Dans certains cas : beaucoup de bétail, il y a du paludisme ; peu de bétail, il n'y a pas de paludisme.

Exemple (TRENSZ) :

LOCALITÉS	Nombre d'anophèles examinés	Proportion de femelles gorgées de sang	Index maxillaire moyen	Proportion de porteurs de plus de 14 dents	Animaux domestiques	Habitants	Paludisme
Bentivoglio	95	90 %	15,5	97 %	26 bovidés	28	4 cas
Fondo-Alvergna					1 équidé 5 ovidés 150 gallinacés.		
Fracossata	108	74 %	15,8	85 %	5 ovidés 1 équidé	20	0

L'index maxillaire ne varie pas avec l'abondance du bétail.

France

L'index maxillaire de 727 Anophèles est compris entre 16 et 17.

La proportion des porteurs de plus de 14 dents atteint dans un cas 83 %. L'index élevé devrait faire prévoir un pays à paludisme, or, il n'y en a jamais eu de mémoire d'homme, dans la région choisie pour l'enquête.

Il y a jusqu'à 86 % de femelles gorgées (MONTAIGU). L'index indiquerait une concurrence vitale qui n'existe pas, puisque la presque totalité des femelles est gorgée.

« A Menet et à Moustoulat, il a disparu spontanément, il y a une cinquantaine d'années, bien que ni l'étendue de gîtes, ni le nombre, ni les conditions de stabulation du bétail n'aient changé » (TRENSZ). »

Espagne

Commune de Talayuela (Province de Caceres), conditions défavorables à la zoophilie.

183 examens.

Index maxillaire des femelles gorgées, 16,4

Index maxillaire des femelles non gorgées 15,9.

Proportion des femelles gorgées : 92 p. 100.

Proportion des porteurs de plus de 14 dents : 94 p. 100.

« L'armature buccale est celle des Anophèles zoo-

« philes en état de concurrence vitale. Celle-ci ne
« se manifeste cependant pas dans la proportion
« des femelles gorgées, qui est très élevée.

De cette longue enquête, dont l'objet fut l'étude du zootropisme anophélien et des théories de ROUBAUD, et qui porte sur des *Anopheles maculipennis* d'Algérie, de France, d'Italie, TRENSZ, considère les conclusions relatives aux diverses hypothèses émises par ROUBAUD et suivant lesquelles :

1° L'index maxillaire s'adapte à la condition biologique locale.

2° Il se crée des types dentaires différents au contact d'hôtes d'espèces différentes.

3° Il peut se produire des phénomènes de concurrence vitale et de sélection des individus le mieux armés, qui entraîneraient le faible pourcentage des femelles gorgées, l'élévation globale de l'index, et le fait que les individus les mieux gorgés ont un index plus élevé que les autres.

F. TRENSZ conclut :

« L'étude de l'index maxillaire d'un grand nombre d'*Anopheles maculipennis* (4.244) d'Algérie, de France et d'Italie, n'apporte aucun fait en faveur de la théorie du zootropisme et tend à montrer que l'index maxillaire tel que ROUBAUD l'a défini et employé ne saurait servir de base à cette théorie en raison du rôle considérable que joue le hasard dans la détermination de l'index. »

IV. - Le problème des races de l'*Anopheles maculipennis*

Les théories de ROUBAUD pour si attachantes qu'elles soient ne satisfont pas tous les chercheurs. Elles ne cadrent pas toujours avec les faits. D'autres constatations d'ordre biologique furent faites qui conduisirent à chercher des différences morphologiques.

Une foule de faits sont ainsi rassemblés aux Pays-Bas par de BUCK, SCHOUTE, SWELLENGREBEL, VAN THIEL; en Italie par HACKETT, MARTINI, MISSIROLI; en France par SERGENT, TRENSZ, SENEVET, desquels faits il n'est pas encore facile de tirer des indications toujours concordantes. Il reste beaucoup de points où le doute et l'interrogation sont permis.

Nous essayerons d'exposer quelques-uns de ces faits, de classer ce que l'on peut, sur les données actuelles mettre en ordre, de dégager les rapports qui peuvent exister entre ce problème des races et celui d'« Anophélisme sans paludisme ».

La difficulté dans ce domaine de la différenciation raciale reste de trouver des caractères qui soient constants pour tous les individus d'une même race, non soumis aux variations extérieures, capables d'être transmis héréditairement, et d'une lecture qui, dans la majorité des cas ne laisse pas place au doute. Nous verrons dans le cours de cette étude qu'il n'en est pas toujours ainsi. Ces caractères

différentiels ont été cherchés dans les œufs (FALLERONI, HACKTET), dans la longueur des ailes, le nombre des dents aux maxilles, les soies larvaires, différents caractères de l'hypopygium mâle.

Notre étude se borne aux races déterminées chez l'*Anopheles maculipennis*, qui est le vecteur du paludisme, en Europe et en Afrique du Nord, dans une proportion qui atteint 95 % par rapport aux autres espèces que l'on peut trouver dans ces pays.

a) Etude des races aux Pays-Bas

DE BUCK, SCHOUTE, SWELLENGREBEL constatent l'existence de deux sortes d'*Anopheles maculipennis*, les deux cessant de pondre au commencement de septembre avec une période d'activité sexuelle durant de mai à août. Mais une de ces races ne se nourrit pas lorsqu'elle ne pond plus : c'est la « race hivernante », l'autre continue à se nourrir de sang pendant l'automne et une bonne partie de l'hiver : « race non hivernante ». La première est en état de « concordance gonotrophique », la deuxième en état de « dissociation gonotrophique ». Les auteurs constatent que la race non hivernante traduit des rapports intimes avec le paludisme dans sa distribution géographique. La race hivernante est répandue au contraire dans les régions où cette maladie est rare ou absente. En effet, la transmission du paludisme se fait en automne aux Pays-Bas, et la race non hivernante serait entièrement responsable

de cette transmission à cause de son état de dissociation gonotrophique.

VAN THIEL trouve que la race appelée hivernante a une taille plus grande, des ailes plus longues, un nombre de dents maxillaires inférieur à celui de la race appelée non hivernante.

En même temps il y aurait une différence dans les habitudes biologiques des deux races, la race dangereuse préférant les gîtes à eau saumâtre, la race hivernante (non dangereuse) restant dans les régions à eau douce. De plus, la race hivernante à ailes longues supporte mal la captivité, ne séjourne pas à la maison pour digérer les repas qu'elle y est venu prendre ; c'est une race de plein air bien distincte de l'autre qui est nettement domestique.

C'est dans cette différence d'habitude, de comportement, que les auteurs veulent voir la raison de l'anophélisme sans paludisme aux Pays-Bas. La transmission du paludisme aurait une saison extrêmement limitée, parce qu'elle doit coïncider avec la période de « dissociation gonotrophique » qui seule est en état de neutraliser l'attraction (SCHUFFNER, ROUBAUD), que le bétail stabulé exerce sur les Anophèles.

DE BUCK, SCHOUTE, SWELLENGREBEL, se sont attachés à démontrer que ces deux races existaient bien avec des caractères entomologiques bien différenciés, et héréditaires, non provoqués seulement par l'influence des conditions extérieures, comme la concentration en NaCl des eaux d'élevage, la couleur des milieux où se développent les larves.

Ils donnent les caractères suivants :

1° Race aux longues ailes et à petit nombre de dents aux maxilles.

Total des branches de la soie 2 sur les 4^e et 5^e segments abdominaux larvaires (RUSSEL 1925) :

Sur 475 cas : moyenne 8 et 10.

Epine externe des Harpagones : sur 368 cas, 37 % à bout arrondi (voir fig. 1-A), simple ou double.

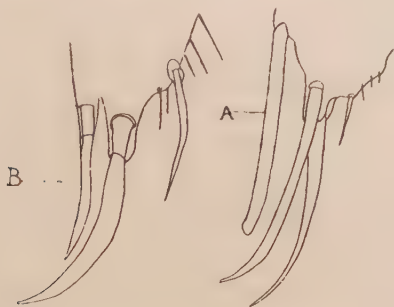


Fig. 1. - Epine externe des harpagones de l'*Anopheles maculipennis*-A : race *messeae* - maculipennis-B : race *labranchiae* d'après SENEVET « *Les Anophèles de la France et de ses Colonies* »

2° Race aux ailes courtes et à nombre de dents maxillaires plus élevé.

Total des branches de la soie : 2 sur les 4^e et 5^e segments abdominaux de la larve.

Sur 548 cas, moyenne 4 à 6.

Epine externe des Harpagones : dans 95 % des cas sur 1.345, double plus rarement simple ; pointue (fig. 1-B.)

Ces mêmes auteurs veulent prouver que la concentration en NaCl de l'eau ou d'autres influences extérieures ne sont pas responsables des différen-

ces constatées dans les deux races, pour le nombre des branches des soies des segments larvaires, ou dans l'épine externe des harpagones. Car ces différences subsisteraient quand les moustiques sont élevés en laboratoire, dans des conditions identiques.

Ainsi le nombre de branches de la soie 2 des 4^e et 5^e segments larvaires serait :

A. — pour la race aux ailes courtes :

dans la nature (eau saumâtre)	= 6,0	625 cas
en laboratoire (eau douce)	= 5,1	294 cas

B. — pour la race aux longues ailes :

dans la nature (eau douce)	= 9,3	691 cas
en laboratoire (eau douce)	= 8,6	84 cas

L'épine externe des harpagones, serait :

A. — pour les mâles de la race aux longues ailes :

dans la nature (eau douce), arrondie au sommet dans 37 % de 366 cas

à laboratoire (eau douce), arrondie au sommet dans 37 % de 234 cas.

B. — pour les mâles de la race aux ailes courtes :

dans la nature (eau saumâtre), arrondie dans 0,9 % de 573 cas

au laboratoire (eau douce), arrondie dans 0,3 % de 1.104 cas.

En ce qui concerne la race aux ailes courtes, les auteurs purent suivre ces caractères sur 4 généra-

tions élevées au laboratoire ; les variations auraient été minimales.

Le nombre de branches des soies larvaires fut de 5,5 (78 cas) à la seconde génération, de 4,4 à la troisième (75 cas).

L'épine du lobe externe des harpagones sur 110, 88, et 68 cas de la deuxième, troisième, quatrième génération, ne fut arrondie que 9 fois.

Une pareille série de générations ne put être produite avec des individus de la race aux ailes longues, car ils ne se reproduisent pas en captivité.

La différence entre les deux races ne pourrait donc d'après les auteurs être expliquée par les facteurs extérieurs, puisqu'elle persiste sur des spécimens élevés au laboratoire, à partir d'œufs pondus par des individus de l'une ou l'autre race capturés dans la nature.

Il paraît bien difficile de fournir pour la création de ces deux races, une explication qui ne donne pas prise à la critique. Divers auteurs l'ont cherchée dans la modification des conditions hydrographiques, dans la présence ou l'absence d'animaux domestiques à proximité des gîtes anophéliens. Nous n'entrerons pas dans le détail, nous exposons simplement les faits et dans un chapitre ultérieur nous indiquerons rapidement diverses opinions sur le rapport de la question des races avec le problème du paludisme et en particulier de l'anophélisme sans paludisme.

Races et Œufs

FALLERONI (1926), HACKETT, MARTINI, MISSIROLI (1932) essayent de trouver des caractères raciaux distinctifs à partir des œufs.

En examinant un œuf d'*Anopheles maculipennis*, on constate que la surface dorsale présente des différences dans la coloration, qui est plus ou moins accentuée ; on note des dispositions diverses de parties plus claires ou plus foncées. Les œufs ont une apparence bigarrée ; parfois il y a des taches nettes disposées sur toute la surface et l'œuf est *moucheté*, parfois ces taches semblent se disposer en barres plus ou moins obliques par rapport au grand axe de l'œuf. Dans d'autres cas deux barres se forment, une à chaque extrémité de l'œuf : l'œuf est *barré*. Il y aurait également des différences dans la longueur de l'œuf, la disposition des chambres à air qui se trouvent sur les côtés de l'œuf.

En se basant sur ces divers caractères et en particulier sur le dessin de la face dorsale, ces auteurs ont voulu trouver une différence entre les œufs des *Anopheles maculipennis* vivant dans des régions palustres, et ceux des anophèles des pays à anophélisme sans paludisme. FALLERONI distingue deux races typiques : l'une qu'il appelle variété *labranchiae* : pond des œufs gris tachetés et a des flotteurs étroits ; l'autre a des œufs avec des bandes sombres et de larges flotteurs : c'est la variété *mes-seae*.

La première se trouverait dans les régions où le

paludisme règne, la deuxième dans les pays indemnes ou du moins en état de régression marquée. Les deux races peuvent vivre dans le même centre et la plus ou moins grande prédominance de la première serait en rapport direct avec l'intensité de l'endémie palustre.

HACKETT, MISSIROLI, MARTINI distinguent quatre variétés d'*Anopheles maculipennis* « trois de ces « quatre sont génotypes et diffèrent autant l'une de « l'autre qu'elle diffèrent d'*A. elutus* qui peut être « considéré comme une variété plus marquée d'*A. maculipennis*. »

HACKETT trouve, si l'on met à part l'*elutus*, quatre races principales et deux types d'œufs : (fig. 2)

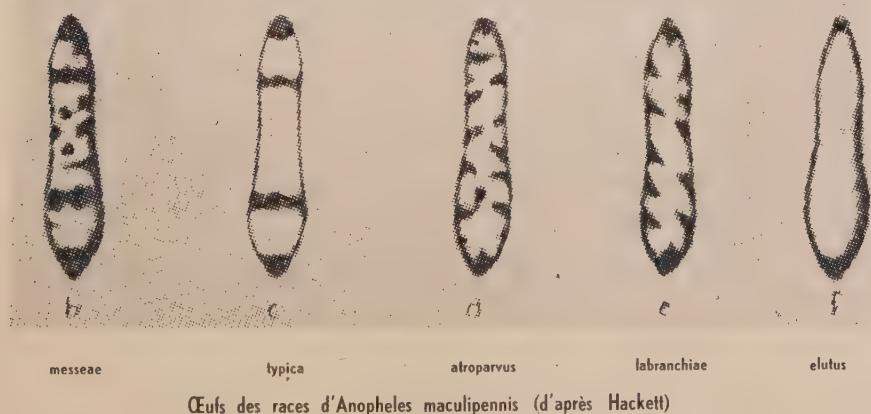


Fig. 2

1° Le type barré qui comprend trois sous-types :

entièrement noir : type noir,
des taches noires : race *messeae*,
des barres noires seules : race *typica*.

2° Le type moucheté avec deux sous-types :

Flotteur à plis marginaux lisses : race *atroparvus*,

Flotteur à plis marginaux rugueux : race *labranchiae*.

DE BUCK, SCHOUTE et SWELLENGREBEL ont cherché aussi une différence entre la race type *labranchiae* et type *messeae*, d'après les caractères des flotteurs des œufs. D'après eux, il y aurait les caractères suivants :

1° Race *labranchiae* :

côtes transversales des flotteurs : 16 à 20,
pas de réseau intercostal entre les côtes transversales des flotteurs.

2° Race *messeae* :

côtes transversales des flotteurs : 18 à 32,
présence d'un réseau intercostal entre les deux flotteurs.

Le type *atroparvus* a été assimilé par VAN THIEL à la race aux ailes courtes et à nombre de dents maxillaires élevé décrit par DE BUCK, SCHOUTE et SWELLENGREBEL aux Pays-Bas.

Une enquête fut faite par VAN THIEL en Italie sur le rapport des races avec l'Anophélisme sans paludisme en prenant comme base de différenciation: la classification des œufs.

1° Dans des pays nettement paludéens :

Lentini, Siniscola, P. Bianco, Ardea, Gorino.

On note une grosse prédominance de la race à œufs gris tachetés clair, c'est-à-dire variété *atroparvus labranchiae*.

2° Dans des pays à anophélisme sans paludisme :

O. di Schito, Mortara, Massarosa, Yolanda.

Les auteurs ne trouvent pas d'œufs gris tachetés clairs, mais seulement des œufs barrés comme à O. di Schito ou des œufs gris tachetés foncés mélangés à des œufs barrés.

L'auteur conclut de son étude « qu'il a été capable de confirmer complètement l'observation des auteurs italiens d'après laquelle il existe une forte corrélation entre la présence du paludisme et celle de moustiques dont les œufs sont gris tachetés clairs. »

DE BUCK, TORREN, SWELLENGREBEL constatent que le dessin de la surface des œufs de leur race aux ailes courtes, vectrice du paludisme ressemble au dessin des œufs de la variété *labranchiae* des auteurs italiens, et que le dessin des œufs de leur race aux ailes longues rappelle celui des œufs de la variété *messeae*.

En résumé, on pourrait donc distinguer une race dangereuse, et une race inoffensive. Le professeur SENEVET admet la division suivante :

I° GROUPE : *messeae-typica*

Epines externes des harpagones simples et obtuses.

Total des branches de la soie (2) sur les segments abdominaux IV^e et V^e de la larve : supérieur à 7 (moyenne : 8), œufs barrés.

II^o GROUPE : *atroparvus labranchiae*

Epines externes des harpagones : pointues et doubles.

Total des branches de la soie (2), des segments abdominaux IV et V de la larve : Inférieur à 7 (moyenne : 6,6).

Œufs mouchetés.

Le professeur SENEVET ajoute : « Si l'on cherche à aller plus loin, si l'on admet toutes les catégories de HACKETT, les différences deviennent plus ténues, tellement ténues même que l'on peut se demander si elles sont légitimes. »

Voici cependant les caractères qui permettraient de caractériser dans ces groupes ;

Le type *messeae* du type *typica* ;

Le type *atroparvus* du type *labranchiae*.

Nous empruntons ce tableau au même auteur, dans son livre sur les « Anophèles de France et des Colonies ».

1^{er} Groupe :

Epine externe des harpagones courte.

Soie 1 du 2^e segment : intermédiaire entre la soie palmée rudimentaire et la soie ramifiée.

Soie 2 des 4^e et 5^e segments avec nombre de branches voisin de 7 au total.

Œuf ne présentant que des barres : variété *typica*.

Epine externe plus longue.

Soie 2 des 4^e et 5^e segments abdominaux avec un nombre de branches supérieur à 7 au total.

Soie 1 du 2^e segment = soie ordinaire ramifiée.

Œuf à barres et taches noires : variété *messeae*.

2^e groupe : œufs mouchetés :

Soie 1 du 2^e segment : soie palmée rudimentaire.

Flotteurs des œufs petits à plis rugueux

Variété *labranchiae*.

Soie 1 du 2^e segment d'un type intermédiaire entre la soie palmée et la soie ramifiée.

Flotteurs des œufs plus grands, à parois lisses : variété *atroparvus*.

En 1935 ROUBAUD décrit une race nouvelle de l'*Anopheles maculipennis* au Maroc qu'il dénomme variété *Sicaulti*. Il lui trouve les caractéristiques suivantes :

« Adulte : tache blanche de l'extrémité alaire à la frange plus étroite que chez *labranchiae*.

« Epines externes des harpagones : toutes aiguës, doubles ou uniques à peu près dans les mêmes proportions que dans le type *labranchiae*.

« Soie 1 du 2^e segment non palmée à branches filiformes.

« Soie antepalmée des segments abdominaux 4 et 5 à 2-6 branches chez les larves d'élevage.

« Œuf : condensé trapu, extrémités plus obtuses

« que chez *labranchiae*, coloration gris clair, ja-
« mais observée. Aspect général, obscur avec sous-
« incidence favorable, un reflet cendré ou gris ré-
« parti dans la région moyenne sur le tiers environ
« de l'étendue de l'œuf, en laissant dans l'ombre
« les deux tiers terminaux. Taches cunéiformes à
« peine distinctes, larges et irrégulières, moins nom-
« breuses et moins marquées que dans *labranchiae*.

« Flotteurs étroits du type *labranchiae* à mem-
« brane intercostale striée transversalement. Indi-
« ce voisin de 0,3.

« Indice maxillaire : type paucidenté, voisin de
« 13,7 ; anthropophile. Cette variété semble se rap-
« procher beaucoup du groupe *labranchiae atro-*
« *parvus*. »

ROUBAUD a signalé également en Normandie en 1934, une variété de la race *maculipennis* qu'il dé-
nomme « *Fallax* » et qu'il définit ainsi : « anophèle
« d'eau douce, nettement zoophile de type multi-
« denté, donc distinct de la série *labranchiae* qui
« renferme uniquement des types paucidentés,
« c'est-à-dire à zoophilisme imparfaitement diffé-
« rencié. »

b) - Le problème des races et le paludisme

Si vraiment cette distinction en races vectrices de paludisme et en races inoffensives correspond à quelque chose de réel, le problème de l'anophélisme sans paludisme aurait un commencement d'explication, car il resterait à expliquer pourquoi il y a eu changement de races.

Nous allons voir que même la question des races est loin d'être résolue en elle-même et dans ses rapports avec la question qui nous préoccupe.

1° *S'agit-il des races aux longues ailes, de DE BUCK, SCHOUTE, SWELLENGREBEL ?*

L'école de Bologne avec OTTOLENGHI, BONALBERTI, BRIGHENTI, dit que la relation entre la longueur des ailes et le paludisme qui a été établi en Hollande ne se trouve pas en Italie. C'est ainsi que dans la région palustre de Gorino, les anophèles n'ont pas les ailes courtes, mais des ailes plus longues que dans la contrée non palustre de Yolanda ; à quoi VAN THIEL répond que le paludisme de Gorino ne doit pas être attribué à la race aux longues ailes, mais à la présence d'*Anopheles elutus*.

Le Professeur SENEVET faisant une enquête sur des races manifestement distinctes de *maculipennis* en Dordogne et en Algérie dit n'avoir rien trouvé de bien net.

2° *S'agit-il de l'axiome atroparvus = paludisme ?*

WEYER FRITZ nous répond que la présence d'*atroparvus* n'implique pas forcément le paludisme. Il cite le cas de la côte de Mecklemburg, des marais de L'Elbe, et d'autres endroits où l'*atroparvus* abonde sans que la malaria existe. Il ajoute que cette absence de l'endémie ne peut être simplement attribuée à la présence d'une race particulière, ou à une propriété particulière d'une race.

3° *Que vaut la différenciation des races labranchiae et messeae, en prenant comme base les côtes des floteurs ?*

Nous laissons la parole à EKBLOM, de Stockolm : (L'auteur étudiait la différence à ce sujet, des races *maculipennis* hollandaises et suédoises) : « Est-ce
« que l'on peut considérer les trois races suédoises
« de l'*A. maculipennis*, comme identiques aux races
« hollandaises par exemple. J'ai cherché à élucider
« le problème en comptant le nombre des côtes
« transversales des floteurs.

FORME	LIEU DE CAPTURE	Nombre de floteurs examinés	Nombre moyen des côtes transversales	Nombre Inférieur et supérieur
Messeae	Contrée de Stockolm	100	18-32	14-21
Typique	Mosas	50	18-04	15-22
Labranchiae	Simrishanm	65	16-29	10-21

« On peut conclure de cette étude que le nombre
« des côtes transversales des races suédoises est
« nettement inférieur à celui qu'ont constaté les sa-
« vants hollandais et cela du moins, en ce qui con-
« cerne la race *messeae* (18-32 pour la race hollan-
« daise contre 14-21 pour la race suédoise.)

« J'ai constaté pour les races suédoises que le ré-
« seau intercostal présente de grandes variations.
« Ainsi j'ai observé que certains œufs appartenant
« aux races *messeae* et *typica*, avaient un réseau
« intercostal très développé, tandis que d'autres de
« même race, n'en contenaient qu'un très faible ou
« même en manquaient complètement.

« Quant à la race *labranchiae* le réseau intercos-
« tal fait en général défaut mais parfois on peut
« trouver entre les côtes quelques nervures minces
« ou presque imperceptibles. »

4° DE BUCK, SWELLENGREBEL avaient constaté la
différence de biologie des deux races, la race aux
ailes courtes vivant dans l'eau saumâtre, l'autre
dans l'eau douce.

En février 1933, ils écrivent que le problème des
deux races d'*anopheles maculipennis* en Hollande
« est d'abord un problème d'épidémiologie plutôt
« que d'entomologie, et que la caractéristique es-
« sentielle des deux races est d'abord d'ordre bio-
« logique plutôt qu'entomologique. »

La race aux ailes courtes (*Atroparvus*: VAN THIEL
1927) pourrait perdre son caractère dangereux
quand, durant la saison de transmission de l'héma-

tozoaire, elle se montre capable de préférer le sang animal au sang humain. Réciproquement la race aux ailes longues pourrait devenir dangereuse dans des conditions inverses.

Nous ne voulons pas entrer davantage dans la discussion de tous les points controversés.

Est-ce que, en France et en Afrique du Nord, on a trouvé une confirmation de cette théorie des races ? La France étant un pays à anophélisme sans paludisme, l'Afrique du Nord un pays où l'endémie revêt dans certains endroits un caractère sévère.

Nous exposons le résultat de quelques enquêtes faites : en France et en Algérie par Et. SERGENT et TRENSZ, par SENEVET, par nous-mêmes en Algérie.

Les recherches portent sur certains caractères différentiels seulement. Certaines particularités, en effet, nous ont paru, après certains, en particulier le Dr SENEVET, très difficile à apprécier. C'est ainsi que la soie 1 du 2^e segment serait, d'après LA FACE simplement ramifiée dans la race *messeae*, et représenterait une soie palmée rudimentaire dans la race *labranchiae*. En réalité, il est parfois difficile de classer, certaines dispositions intermédiaires, dans l'une ou l'autre catégorie.

La différenciation raciale a été faite d'après les œufs, et l'épine externe des harpagones de l'hypopygium mâle.

LES ŒUFS

(Anophèles de France, Anophèles d'Algérie)

ET. SERGENT, TRENSZ font une enquête :

1° EN FRANCE :

Œufs d'*Anopheles maculipennis* de Moustoulat, dans le Limousin (Département de la Corrèze), assainie depuis 50 ans et située près d'un petit étang. Ils notent « Anophèles plus zoophiles qu'anthrophophiles, plusieurs centaines d'œufs provenant de « 35 pontes de femelles capturées prêtes à pondre, « ont un aspect gris clair, avec des bandes sombres, « disposées tantôt obliquement, tantôt transversalement et irrégulièrement sur le fond clair « de la face supérieure, bandes quelquefois réduites à des taches au nombre de 3 à 8 (6 le plus souvent). La disposition, le nombre et l'importance des taches et des bandes varient avec les œufs « d'une même ponte (bandes obliques ou taches seulement). Dans deux pontes sur 35 la teinte générale est gris foncé, trois spécimens de 2 pontes « différentes mesurent :

« longueur de l'œuf	800 μ
« largeur de l'œuf	177 μ
« longueur des chambres à air	327 μ
« largeur des chambres à air	50 μ

2° EN ALGÉRIE :

Dans deux localités de la plaine de la Mitidja :

a) — Ferme L..., à l'embouchure de la Réghaïa
« rivière qui forme un marais près de la mer, le pa-
« ludisme y sévit de façon intense. Les Anophèles
« piquent l'homme et les animaux.

« Plusieurs centaines d'œufs provenant de 39
« pontes de femelles capturées prêtes à pondre, pré-
« sentent des caractères identiques à ceux des œufs
« de France.

« Sur ces 39 pontes, 2 ont des œufs d'une teinte
« plus foncée. Dans une ponte, la teinte grise est
« très claire, et les taches sont à peine indiquées.

2 spécimens de 10 pontes différentes présentent
les dimensions suivantes :

longueur de l'œuf	641 μ
largeur de l'œuf	153 μ
longueur des chambres à air	189 μ
largeur des chambres à air	31 μ

b) — A Oued-el-Alleug. — Les œufs sont pareils à
« ceux de la ferme L..., les dimensions des œufs
« sont un peu inférieures (femelles pondant en la-
« boratoire), mais les proportions sont identiques:

longueur de l'œuf	586 μ
largeur de l'œuf	140 μ
longueur des chambres à air	167 μ
largeur des chambres à air	27 μ

Les auteurs concluent : « Les œufs des *Anopheles*
« *maculipennis* d'une localité de France assainie
« depuis longtemps et ceux de deux localités d'Al-
« gérie appartiennent au même type gris clair avec
« bandes ou taches irrégulières, chambres à air

« striées situées plus près de l'extrémité aiguë. Ils
« sont tous du type *labranchiae*. »

Tout récemment (mars 1935), ces mêmes auteurs ont publié une autre enquête sur le même sujet, où ils comparent les Anophèles d'Alsace, du Limousin et d'Algérie.

Ils concluent que les espèces observées par eux appartiennent pour l'Alsace à la variété *messeae*, pour le Limousin à la variété *atroparvus* qu'ils considèrent comme zoophile et non vectrice du paludisme, pour l'Algérie à la variété *labranchiae*.

Pour notre part, nous avons fait porter notre étude sur des œufs pondus en laboratoire, par des femelles recueillies prêtes à pondre, dans deux localités d'Algérie renommées par leur densité anophélienne et la sévérité de leur paludisme : La Réghaïa, dans une ferme où, lors de la récolte des anophèles, 6 domestiques étaient couchés avec un accès de fièvre ; et Montebello, à côté du lac Halloula, de mauvaise réputation.

Montebello : 27 juin, 5 *Anopheles maculipennis* femelles capturées prêtes à pondre sont mises en cage commune.

Parmi les œufs pondus, 225 sont dessinés à la loupe binoculaire. Parmi ces 225 : 200 sont classables dans la catégorie mouchetée, sans difficulté (type M de la fig. 3). Dans 9 on peut noter une tendance à un assemblage de taches au niveau de la partie rétrécie de l'œuf mais sans rien de bien net ; 4 sont jaunâtre foncé sans mouchetures nettes ni raies. Sur 3 l'assemblage des taches prend une disposition

en deux barres transversales, une au-dessus, l'autre au-dessous de la partie amincie de l'œuf, 9 sont intermédiaires entre la moucheture nette et la tendance à l'organisation en deux barres transversales.

Œufs *A* : *maculipennis* (capturés en Algérie : Montebello - La Réghaïa)



Fig. 3

La Réghaïa: 5 juillet, capture de 5 *Anopheles maculipennis* femelles, prêtes à pondre, qui sont mises en cages individuelles.

Nous numérotons les femelles F1, F2, F3, F4, F5.

F1. — Pond le 7 juillet : examen de 30 œufs mouchetés et 4 moins facilement classables, 1 jaunâtre sans moucheture apparente. Total : 35.

F2. — Ponte le 8 juillet : Examen de 44 œufs mouchetés. 1 barré à deux barres transversales, selon le type dénommé : B. sur la figure 3. Total : 45.

F3. — Examen de 430 œufs mouchetés. 22 barrés, type B. On note toute une gradation entre la mou-

chature nette et la barrure à deux transversales en passant par une barre au niveau de la partie amincie de l'œuf, ou des barres obliques au nombre de 3 ou 4 (type M accentué). Total : 362.

F4 et F5 ne pondent pas.

La Réghaïa: 19 octobre: 18 *Anopheles maculipennis* femelles sont capturés. 5 sont placés en cages individuelles ; 12 en cage commune. Ponte le 21 et le 22 octobre, t° du laboratoire 19°.

RF1 (*La Réghaïa*, femelle n° 1) la seule qui ait pondu en cage individuelle.

Examen :

Type moucheté	26
type moucheté accentué	2
type B	2
Total	30

Dans la cage commune : 3 pontes.

Ponte n° 1 :

type moucheté	152
type moucheté accentué	19
type B	3
type uniformément foncé jaunâtre	1
Total	175

Ponte n° 2 :

type moucheté	259
type M accentué	23
type B	5
Total	287

Tendance générale à l'organisation en 4 bandes

de taches de densité très variable allant du type 1 au type 2 (voir fig. 3).

Ponte n° 3 :

type moucheté	65
type M accentué	10
type B	5
Total	80

En résumé : sur un total de 1.240 œufs examinés individuellement, on note :

type moucheté: simple et accentué	1.170
type B	45
type divers	25
Total	1.240

Il y a donc une grosse prédominance d'œufs mouchetés qui correspondent d'après la classification de HACKETT à la race *atroparvus-labbranchiae*, mais dans un petit nombre de cas : 45, il est vraiment difficile de classer l'œuf dans le type moucheté. Nous n'avons jamais noté le type barré pur ; les 45 œufs se rapprochent plus ou moins du type que nous avons relevé (B), et l'on note quelques mouchetures supplémentaires. Là encore, il n'y a rien de schématique, et les intermédiaires ne manquent pas. Dans deux cas, nous avons noté, côte à côte, deux œufs de la même ponte d'une femelle isolée, nettement différents.

Malgré la grosse prédominance, des œufs mouchetés type *labbranchiae*, l'étude laisse place au doute.

CHETOTAXIE

Est-ce que d'autres caractères sont plus typiques pour différencier les races.

La soie palmée du 2^e segment (LA FACE) est très difficile à apprécier et nous partageons l'opinion du Professeur SENEVET qui écrit : « Entre les soies palmées rudimentaires indubitables et les soies simplement ramifiées, il y a toute une série d'intermédiaires inclassables. »

Les caractères de l'armure génitale et en particulier celui de la soie externe de l'harpago de l'hypopygium mâle sont beaucoup plus faciles à cataloguer.

Nous en rappelons les caractères suivant les races.

Variété *atroparvus-labbranchiae* : pointues (doubles).

Variété *messeae* : simples et arrondies.

Voici les résultats d'un travail de SENEVET prenant comme base de diagnostic : les soies externes des harpagones, et le total des branches des soies 2 des segments 4 et 5 de l'abdomen larvaire.

Les individus examinés avaient les provenances suivantes :

Algérie toutes régions	6 mâles et 21 larves
France (Dordogne)	4 mâles et 9 larves
Corrèze (Moustoulat)	7 mâles et 5 larves
Argentat	5 larves

L'épine externe des harpagones a été :

	Algérie	Dordogne	Moustoulat
Simple	1 fois	3 fois	4 fois
Double	11 fois	5 fois	10 fois
Arrondie		6 fois	
Pointue	12 fois	2 fois	10 fois

(douteux dans
4 cas)

Le total des branches des soies 2 sur les segments 4 et 5 des larves a été :

	Algérie	Dordogne	Moustoulat (Corrèze)	Argentat
2	1	1		1
3	3			
4	17		3	5
5	8	1	1	
6	14	7	5	4
7	1	6	1	
8		2		
9		1		
9		1		
moyenne	4,7	6,5	5,4	4,7

L'auteur conclut : « On peut confirmer l'existence de deux races : les spécimens algériens avec les épines des harpagones pointues et une moyenne faible pour les soies larvaires se rapprochaient du type *atroparvus*. Il en serait de même des souches Argentat et Moustoulat. Au contraire en Dordogne les spécimens étudiés, par leurs épines harpagonales arrondies et la moyenne plus élevée des soies de la larve se rapprochaient du type *messeae*. »

Rappelons que ET. SERGENT et TRENSZ ont étudié les œufs d'anophèles de Corrèze et d'Algérie et n'ont

pas trouvé de différence entre les deux (Moustoulat); ils rentrent dans le type *atroparvus*. Les caractères de l'œuf et la chétotaxie concordent.

Les quelques renseignements que nous avons recueilli en Algérie ont trait à cette chétotaxie des soies harpagonales. Nous avons profité du matériel d'étude pour examiner les soies terminales des dépouilles nymphales et les soies C des 6^e et 7^e segments.

L'étude était faite sur les individus nés en élevage des œufs dont nous parlons plus haut.

Voici les résultats.

Montebello : 27 juin.

Armures génitales : 10 mâles.

L'épine externe des harpagones a été :

A) pointue	10 fois
B) Simple	2 fois
double	6 fois
simple d'un côté seulement	2 fois

Dépouilles nymphales : 18.

Soie terminale de la nageoire :

simple	17 fois
bifurquée d'un côté	1 fois

Soie C 7		Soie C 6
doubling des 2 côtés	5 fois	5 fois
triple	1 fois	6 fois
simple des 2 côtés	5 fois	1 fois
simple d'un côté seul.	7 fois	4 fois

La Réghaïa :

F1 :

1 mâle : une armure génitale, épine externe des harpagones : double et pointue des deux côtés.
ble et pointue des deux côtés.

Dépouilles nymphales : 4.

Soie terminale des nageoires : simple 4 fois.

	Soie C 7	Soie C 6
Simple des deux côtés	4 fois	0 fois
Double des deux côtés	0 fois	1 fois
Simple d'un côté seul.		1 fois

F2 :

Ponte le 8 juillet :

Armures génitales : 7 mâles.

L'épine externe des harpagones a été :

A) pointue	7 fois
B) simple	4 fois
double	1 fois
simple d'un côté seulement ..	2 fois

Dépouilles nymphales : 6.

Soie terminale de la nageoire, simple : 6 fois.

	Soie C 7	Soie C 6
Simple des deux côtés	5 fois	1 fois
Double des deux côtés	1 fois	5 fois

F3 :

Armures génitales : 2.

L'épine externe des harpagones a été :

- A. Pointue... 2 fois
B. Simple des deux côtés... 2 fois

Dépouilles nymphales : 3.

Soie terminale des nageoires : simple 3 fois.

	Soie C 7	Soie C 6
Simple des deux côtés	0 fois	0 fois
Double des deux côtés	0 fois	0 fois
Triple des deux côtés	1 fois	1 fois
Triple d'un côté double de l'autre	1 fois	1 fois

Dans la deuxième capture d'Anophèles à Régaïa
le 19 octobre :

Armures génitales : 4 mâles.

L'épine externe des harpagones a été :

- A) pointue . . . 4 fois
B) simple . . . 2 fois
simple d'un côté seulement... 2 fois

Dépouilles nymphales : 14.

Soie terminale des nageoires :

- Simple . . . 11 fois
Simple d'un côté double de l'autre 3 fois

	Soie C 7	Soie C 6
Simple des deux côtés	8 fois	3 fois
Double des deux côtés	2 fois	6 fois
Simple d'un côté seul.	3 fois	0 fois
Triple et double	0 fois	3 fois

En résumé sur un total de 24 mâles :

L'épine externe de harpagone a été

A) pointue	24 fois
B) simple des deux côtés	10 fois
simple d'un côté seulement..	6 fois
double des deux côtés	8 fois

Sur un total de 45 dépouilles nymphales :

La soie terminale de la nageoire a été :

Simple	41 fois
Double	1 fois
Simple d'un côté et double de l'autre	3 fois

	Soie C 7	Soie C 6
ont été :		
Simples	25 fois	5 fois
Doubles	9 fois	16 fois
Simples d'un côté		
doubles de l'autre	8 fois	4 fois
Triples	2 fois	7 fois
Triples d'un côté		
doubles de l'autre	1 fois	4 fois

Les résultats de cette étude des harpagones se sont montrés conformes à ceux signalés plus haut dans les études similaires faites en Algérie par SENEVET. Ils confirment l'assimilation que nous avons faite d'après les caractères ovulaires, des Anophèles étudiés par nous au groupe *atroparvus-labbranchiae*.

L'étude des soies de la nymphe a été faite à titre d'indication. Dans notre esprit, elle doit être com-

plétée par une étude similaire faite sur les races *messeae-typica*. Peut-être trouvera-t-on pour la nymphe des caractères différentiels, analogues à ceux que fournissent les œufs, les larves et les armures génitales.

COMPLEXITE DU PROBLEME ANOPHELISME SANS PALUDISME

Au cours de ce travail nous avons envisagé différents points du problème. Chacun de ses facteurs, fournit un élément à la solution. Pris isolément, il n'en est pas qui ne donne prise à critique. Au sujet de la « *Bonification* », MISSIROLI écrit : « Le paludisme aurait dû disparaître de la première zone de Maccarèse déjà entièrement bonifiée et cultivée, munie de tout ce qui peut fortifier la vie de l'homme et où le bien-être n'est pas inférieur à ce lui qui règne dans les autres régions bonifiées, et cependant le paludisme y persisterait très grave sans la protection mécanique. »

On ne peut faire intervenir la « *quininisation* » seule. Car elle a toujours été employée concurremment aux autres moyens de lutte. Le *zootropisme* ne cadre pas avec tous les faits et en 1930 EKBLOM écrit : « La régression spontanée du paludisme en Suède n'est pas due à une métamorphose dans la morphologie de l'*Anopheles maculipennis* attendu que l'armature maxillaire est la même aujourd'hui qu'autrefois. Il faut en chercher la cause ailleurs. »

(Les examens des anophèles des époques antérieures ont porté sur des exemplaires de collection).

Nous indiquons dans la conclusion ce que l'on peut penser de la *théorie des races*.

On a fait intervenir d'autres facteurs : les conditions météorologiques, l'humidité de l'air. On a constaté une périodicité dans l'intensité du paludisme. SERGENT écrit : « Les grandes épidémies se sont succédé de 1902 à 1930 à peu près tous les 12 ans. »

On a cherché un peu dans tous les domaines.

L'étude du paludisme, que l'on croyait bien définie dans son processus étiologique, permet, une fois de plus, de constater que rien ne nous est connu parfaitement, et qu'un problème médical (le paludisme en est un au premier chef), laisse toujours au chercheur, le plaisir d'en découvrir un aspect nouveau, pour y apporter si possible un remède plus efficace, parce que plus directement adapté au mal.

CONCLUSIONS

Il semble qu'il existe réellement des types différents d'*Anopheles maculipennis* en France, en Algérie et dans les divers pays dont nous avons parlé dans ce travail. Est-ce-à-dire qu'il faille rapporter à l'existence de ces divers types et rien qu'à elle, l'explication de l'anophélisme sans paludisme. Il serait peut-être téméraire de l'affirmer dans les conditions actuelles.

Il est très possible que plusieurs causes aient agi à la fois pour la diminution du paludisme, et que la mise en valeur des terrains, l'amélioration générale des conditions de vie la quininisation soient intervenues au moins autant que la substitution des races.

On comprendrait à la rigueur, qu'une variation locale se fût produite en un point déterminé ; il est difficile d'admettre que la même variation se soit produite simultanément en France, en Allemagne, en Italie, en Angleterre, en Hollande, en Suède.

Ici même, en Algérie, la seule race authentifiée d'*Anopheles maculipennis*, a été la race *labranchia*. Nous assistons pourtant au même phénomène de diminution du paludisme, dans la plaine de Boufarik, tristement célèbre il y a seulement cinquante ans, au point de mériter le nom de « cimetière des

colons ». Cet heureux changement semble bien marcher de pair avec l'extension de la culture et l'amélioration générale du bien-être chez tous les habitants.

La solution d'un problème, comportant un aussi grand nombre de facteurs, semble difficile à envisager si l'on ne tient compte que d'un seul. « *ANOPHELISME SANS PALUDISME* » *reste un complexe.*

BIBLIOGRAPHIE

B

- BRIGHENTI (Dino). — Anofelisme senza malaria e specie anopheliche. — *Arch. Ital. sc. med. Col.* 1931. T. 12 pp. 595-600.
- A. de BUCK, E. SCHOUTE et N.-H. SWELLENGREBEL (Hollande). — Nouvelles recherches sur les races d'*Anopheles maculipennis* aux Pays-Bas. Leur rapport avec l'anophélisme sans paludisme. Comparaison avec ce phénomène tel qu'il existe aux Pays-Bas et en Assam. — *C. R. II^e Cong. Int. Palud.* — Alger 1930. T. 1. Pp. 292-300.
- A. de BUCK, E. SCHOUTE et N.-H. SWELLENGREBEL (Hollande). — Racial differentiation of « *Anopheles maculipennis* » in Netherlands and its relation to malaria. — *Riv. di. Malar.* T. 9. 1930, pp. 97-109.
- DE BUCK, SWELLENGREBEL (N.-H.). — Das Vorkommen von zwei verschieden Rassen des *Anopheles maculipennis* als Erklärung des Anophelismus sine malaria in Nederland. — *Verhandl d. Deut. Zool. Gesells.* — 1931, pp. 226-230.
- DE BUCK, SWELLENGREBEL (N.-H.) — On Anophelism without malaria around Amsterdam. The pattern of the dorsal surface of the ova the two races of *An. maculipennis*. — *Proc. Roy. Acad. Sc. Amsterdam.* — 1932. T. 35. Pp. 13335.
- DE BUCK, TORREN (G.-V.-D., SWELLENGREBEL. — *Riv. di malar.* — 1933. T. 12.

C

- CAILLE. . . *Mémoires soc. roy. méd.* — T. 8. p. 24.

E

- EKBLOM T. and R. STROMAN (Stokholm). — Geographical and biological studies on the Anophelines from an epidemiological point of view. — *C. R. II^e Cong. Int. Palud. Alger.* — 1930. T. 1. Pp. 257-276.
- EKBLOM, TORE. — Les races suédoises de l'*Anopheles maculipennis* et leur rôle épidémiologique. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1935. T. 28. Pp. 284-291.
- ETIENNE. — Sur la reviviscence d'anciens foyers pal. en France. — *Progrès Méd.* — 1916, in *Bull. Soc. Path. Exot.* — T. 12, P. 34.

F

- LA FACE. — *Riv. di. malar.* — 1731. T. 10. P. 673.
- FALLERONI. — *Riv. di. malar.* — 1926. T. 5. pp. 553-593.

G

- GALLIARD et SAUTET. — Note préliminaire sur les races d'*Anopheles maculipennis* en Corse. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1934. T. 27. Pp. 30-34.
- GINTRAC (E.) — *Cours théorique et clinique de pathologie interne et de thérap. médicale.* — G. Baillièrre 1853. pp. 547 à 569.
- GRASSI. — Studi di uno zeologo sulla malaria. — *Rend. C. Acad. dei. Lincei.* — 1900, pp. 82-83.

H

- HACKETT. — *Southern medical Journal.* — 1929. T. 22, Pp. 357-411.
- HACKETT (L.-W.) and MISSIROLI A. — Field studies in the causes of the natural disappearance of malaria in certain regions of Europe. — *C. R. II^e Cong. Int. Palud. Alger.* — 1930. T. 1, Pp. 322-348.
- HACKETT (L.-W.) and MISSIROLI A. — The natural disappearance of malaria in certain regions of Europe. — *Amer. Jl. of. Hyg.* — 1931. T. 13. pp. 57-78.
- HACKETT, MARTINI (F.), MISSIROLI (A). — The races of *A. maculipennis*. — *The Amer. Jl of. Hyg.* — 1932. T. 16. Pp. 137-162.

HACKETT, MARTINI (F.), MISSIROLI (A.) — *The Amer. Jl. of Hyg.* — 1932, p. 137.

HACKETT L.-W.) — The present status of our knowledge of the subspecies of *Anopheles maculipennis*. — *Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* — 1934, T. 28, Pp. 109-128.

J

JAMES (S.-P.) — The disappearance of malaria from England. — *Proc. Roy. Soc. Med. Sect. Epid.* — 1929 T. 23, P. 71.

JANSELME (E.) — Cas de paludisme autochtone contracté en France au contact des troupes indigènes. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1916, T. 9, Pp. 693-694.

K

KORTENHANS (Federich). — Das Wechselfieber in der Rheinprovinz und sein Verschwinden. — *Arch. F. Geschichte, med.* — 1928, T. 20, Pp. 120-136.

L

LEGENDRE (L.) — Rôle du bétail et de la basse-cour dans la défense contre le paludisme. — *C. R. Acad. Sci.* 1920, T. 160, p. 766.

LANGERON (M.) — Sur l'anophélisme et le paludisme en France. — *Bull. Soc. Pat. Exot.* — 1922, T. 15, Pp. 30-36.

LAVERAN. — *Traité du paludisme.*

M

MARCHOUX. — Prophylaxie du paludisme dans les Dom-
bes et en Camargue. — *Rev. Hyg. et Méd. Prév.* — 1919, T. 41, p. 721.

MARCHOUX. — Le paludisme en Corse y est fonction de la misère. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1921, T. 14, Pp. 654-658.

MARCHOUX. — Influences des milieux extérieurs sur la résistance de l'organisme au paludisme. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1921, T. 11, Pp. 1 à 3.

MARCHOUX. — Influence du bien-être sur la régression du paludisme. — *Bull. Soc. Path. Exot.*, 12 octobre 1921 T. 14. Pp. 455-459.

MARCHOUX. — Le paludisme dans les Dombes et en Camargue. — *Bull. Acad. Méd.* — 1927. T. 97. Pp. 67-69.

MARTINI, MISSIROLI (A.), HACKETT (L.-W.) — Versuche zum Rassenproblem des *Anopheles maculipennis*. . . *Arch. f. Schiff. u. Trop. Hyg.* — 1931. T. 35. Pp. 622-643.

MARTINI et TEUBNER (E.) — Über das Verhalten von Stechmücken besonders von *Anopheles maculipennis* bei verschiedenen temperaturen und Luftfechtigkeiten. — *Beihefte. Arch. F. Schiffs. u. Trop. Hyg.* — 1933. T. 37. Pp. 1-80.

MARTINI et ZOTTA. — Races d'*Anopheles maculipennis* en Roumanie. — Rapport sur un voyage effectué à travers la Roumanie pendant les mois d'août et de septembre 1933. — *Arch. Roum. Path. Exp. et Microbiol.* — Paris, 1934. T. 7. Pp. 135-209.

MISSIROLI (A.) et HACKETT (L.-W.) — La regressione spontanea della malaria in alcune regioni d'Italia. — *Riv. di. malar.* — 1927, F. 2, pp. 206 et seq.

MISSIROLI (A.) et HACKETT (Italie). — Le Grandi Bonifiche nei riguardi della biologia et dell'igiene. — *C. R. II^e Cong. Int. Palud. Alger.* — 1930. T. 1. Pp. 348-403.

MISSIROLI, HACKETT et MARTINI. — Le Razze di *Anopheles maculipennis* e la loro importanza nella distribuzione della malaria in alcune regioni d'Europa. *Riv. di. Malar.* — 1933. T. 12. Pp. 1-56.

MONTFALCON (J.-B.) — *Histoire médicale des marais et traité des fièvres intermittentes par les émanations des eaux stagnantes.* (Bachet Jeune Paris).

MONTOUSSIS (C.) — Recherches sur l'Anophélisme et le paludisme en Grèce. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1933, T. 26. Pp. 584-590.

MULLER (Martin). — Ueber eine malaria epidemie zu Mannheim in Jahre 1761. — *Arch. f. Geschichte d. med.* — 1928. T. 20. Pp. 137-149.

MUNERA (Maurice). — *Le paludisme en France. . . Les causes de sa disparition.* — Thèse Médecine, Alger, 1925.

O

OLIVEAU (A.) — Sur un foyer de paludisme reconnu pendant les années 1919-1920 au centre d'aviation maritime de Saint-Raphaël (Var). — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1922. T. 15. Pp. 683-686.

OTTOLENGHI (D.), BONALBERTI (E.), BRIGHENTI (D.)
Le Condizioni della malaria e la lotta antimalarica nelle bonifiche ferrasari. — *Riv. di. Malar. fasc.* — T. 2. April 1929.

P

PEJU et CORDIER (E). — Épidémie palustre et conditions de l'Anophélisme en Argonne. — *C. R. Soc. Biol.* — 1918. T. 81. p. 1039.

PEJU et CORDIER (E). — Paludisme et topographie anophélienne en Argonne. A propos d'une épidémie de paludisme. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1919. T. 12. pp. 23-24.

PEJU (G.) — Foyers d'Anophèles dans les Ardennes. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1920. T. 13. Pp. 75-92.

PELNAR (J.) (Prague). — Recherches sur le paludisme et l'Anophélisme en Tchécoslovaquie. — *C. R. II^e Cong. Int. Palud. Alger.* — 1930. T. 1. p. 301.

R

RIEUX. — Le paludisme autochtone. — *Arch. Méd. et Pharm. milit.* — 1918. T. 68. Pp. 559-569.

ROBLIN. — Foyer de paludisme autochtone en Seine-et-Marne. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1919. T. 12. Pp. 606-607.

ROLLET. — Etangs de la Dombes. — *Ann. Hyg. Path.* — 1862. T. 18. p. 225.

- ROUBAUD (E.) — Recherches sur la transmission du paludisme par les Anophèles françaises des régions non palustres (Yonne et région parisienne). — *Ann. Inst. Past.* — 1918. T. 32. Pp. 469-462.
- ROUBAUD (E.). — Antagonisme du bétail et de l'homme dans la nutrition sanguine de l'*anopheles maculipennis*. Le rôle antipaludique du bétail domestique. — *C. R. Acad. Sc.* — 1919. T. 168. p. 483.
- ROUBAUD (E.) — Les conditions de nutrition des Anophèles en France (*A. Maculip.*) et le rôle du bétail dans la prophylaxie du paludisme. — *Ann. Inst. Past.* — 1920. T. 34. Pp. 181-228.
- ROUBAUD (E.) — La différenciation des races zootropiques d'Anophèles et la régression spontanée du paludisme. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1921. T. 14. Pp. 577-595.
- ROUBAUD. — A propos des races zoophiles d'Anophèles. — *Bull. Soc. Path. Exot.* 1922. T. 15. Pp. 36-39.
- ROUBAUD (E.) — Sur les conditions physiologiques des zootropismes chez les moustiques. — *C. R. Acad. Sc.* — 1923. T. 177. p. 1066.
- ROUBAUD (E.) — Quelques remarques à propos de l'interprétation de l'index maxillaire. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1930. T. 23. Pp. 43-47.
- ROUBAUD (E.) — Les races trophiques de l'*Anopheles maculipennis* décelées par les élevages expérimentaux comparés. — *C. R. Acad. Sc.* — 1932. Pp. 1694-1696.
- ROUBAUD (E.), GASHEN (H.) — Concurrence larvaire et peuplement anophélien. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1932. T. 25. Pp. 428-431.
- ROPBAUD (E.), GASHEN (H.) — Insuffisance des caractères de l'œuf pour la distinction des races trophiques et biologiques de l'*Anopheles maculipennis*. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1933. T. 25. Pp. 447-451.
- ROUBAUD. — Une variété nouvelle d'*Anopheles maculipennis*. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1934. T. 27. Pp. 737-740.

ROUBAUD (E.) — Variété nouvelle de l'*Anopheles maculipennis* au Maroc. Variété *Sicaulti*. — *Bull. Soc. Pat. Exot.* — 1935. T. 28. Pp. 107-111.

S

SENEVET (C.) — Contribution à l'étude de la pathogénie des accès palustres. — Thèse Médecine, Alger. — 1918, p. 83.

SENEVET (G.) — Le paludisme de la Double (Dordogne). — *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie.* — 1923. T. 1. Pp. 604-616.

SENEVET (G.) — L'hématozoaire dans le paludisme chronique. — *Rapport à la deuxième réunion de la Fédération des Soc. Sc. Méd. d'Algérie.* — 1932, —

SENEVET (G.) — *Les Anophèles de la France, des Colonies, des pays de Protectorat et pays sous mandat.* — Le Chevalier, Paris, 1935, pp. 145-163.

SERGET (E.) — Sur l'existence des Anophèles en grand nombre dans une région où le paludisme a disparu. — *C. R. Soc. Biol.* — 1901, p. 857.

SERGET Ed. et Et. — Les facteurs sociaux de la décroissance du paludisme. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1921 T. 14. Pp. 658-662.

SERGET Ed. et Et., L. PARROT et H. FOLEY. — L'armature maxillaire d'*Anopheles maculipennis* en pays paludéen. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1922, T. 15. p. 29.

SERGET Etienne. — *Arch. Inst. Past.* — 1932, 10, p. 33.

SERGET Et. — Au sujet des variétés de l'*Anopheles maculipennis*, du groupe *labranchiae*. — *Bull. Soc. Pat. Exot.* — 1934. T. 28, Pp. 290.

SERGET Et. et F. TRENSZ. — Note préliminaire sur la morphologie des œufs d'*Anopheles maculipennis* de France et d'Algérie. — *Arch. Inst. Past. d'Algérie.* — 1933. T. 11. Pp. 8-12.

SERGET et F. TRENSZ. — Etudes sur les races d'*Anopheles maculipennis* en France et en Algérie. — *Arch. Inst. Past. d'Algérie.* — 1935. T. 13. Pp. 1-11.

SWELLENGREBEL et DE BUCK. — Les races hollandaises de l'*Anopheles maculipennis* et leurs rapports avec les races italiennes. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1933. T. 26. Pp. 273-281.

T

TALICE R.-V. (Montévidéo). — L'Uruguay pays d'Anophélisme sans paludisme. — *C. R. II^e Cong. Int. du Pal. Alger.* — 1930. T. 1. Pp. 305-308.

TRENSZ (F.) — Recherches sur l'index maxillaire de l'*Anopheles maculipennis* (note préliminaire). — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1930. T. 23. Pp. 43-47.

TRENSZ (F.) — L'index maxillaire d'*Anopheles maculipennis* et la théorie du zootropisme anophélien. — *C. R. II^e Cong. Int. Palud. Alger.* — 1930. T. 1. Pp. 154-225.

TRENSZ (F.) — Note préliminaire sur la morphologie des œufs d'*Anopheles maculipennis* de France et d'Algérie. — *Arch. Inst. Past. d'Algérie.* — 1933. T. 11. pp. 6-12.

V

VAN THIEL. — *Arch. f. Sch. und. Tropen Hyg.* — 1926, 30, p. 67.

VAN THIEL (Pays-Bas). — *Anopheles maculipennis* et la variété *atroparvus*. Un problème de l'Anophélisme sans paludisme. — *C. R. II^e Congr. Inter. du Palud. Alger.* — 1930. T. 1. p. 302.

VAN THIEL (P.-H.) — Investigations on the Range and differentiations of *Anopheles maculipennis*. Races and their bearing on the existence of the absence of Malaria in Italy. — *Riv. di Malar.* — 1933. T. 12. Pp. 281-318.

VAN THIEL. — Recherches sur la présence de l'*Anopheles maculipennis* variété *labranchiae* dans les Pays-Bas. — *Bull. Soc. Path. Exot.* — 1934. T. 27. Pp. 149-158.

VARGAS Abel. — E'A malaria passivel em qualquer regias de *Anopheles*. — *Folha Med.* — 1930. T. 11. Pp. 272-275.

VILLON. — *Le paludisme dans le Delta du Rhône. Etude historique, géographique et chimique de la fièvre paludéenne dans la région du Bas-Rhône et de la Basse-Camargue.* — Thèse Médecine Lyon, 1920, 1921, pp. 32, 33, 36.

W

WESENBERG, LUND C. — Contributions to the biolog. o the Danish Culicidae. — *Mém. Acad. Roy. Sc. et Let. de Danemark, Copenhagen*, sect. des sc. 1920-21. T. 7. p. 178.

WEYER (Fritz). — Ueber die Anophelen Mecklenburgs insbesondere die Verbreitung der Rassen von *Anopheles maculipennis*. — *Sitzungsberichte u Abhandlungen d Naturforschenden Gessellsch z Rostock* 1933, pp. 59-75.

TABLE DES MATIERES

	PAGES
INTRODUCTION	11
PREMIÈRE PARTIE : « Anophélisme sans paludisme » : Le fait :	
1° En France	17
a) Le paludisme a existé en France (historique)	17
b) Le paludisme diminue et disparaît « Anophélisme sans paludisme » . .	21
2° Généralité du phénomène	26
Angleterre	26
Allemagne	27
Tchécoslovaquie	28
Suède	28
Hollande	28
Italie	29
Amérique du Sud	29
DEUXIÈME PARTIE : Explications du fait	31
1° Amélioration des conditions de vie. « Bonification »	34
2° Quininisation	39
3° Modifications de l'Anophèle	43
a) Immunité de l'Anophèle	43
b) Théorie des « zones de chasse » . .	43
c) Théorie du zootropisme (ROUBAUD) .	44
4° Le problème des races de l' <i>Anopheles maculipennis</i>	54
a) Etude des races aux Pays-Bas	55
Races et œufs	60
b) Le problème des races et le paludisme: Enquête en France et en Algérie	67
1° Sur les œufs	71
2° Sur la chétotaxie	77
COMPLEXITÉ DU PROBLÈME « ANOPHÉLISME SANS PALUDISME »	84
CONCLUSIONS	86
BIBLIOGRAPHIE	89

Vu :
Le Président de thèse,
SENEVET

Vu :
Le Doyen,
LEBLANC

Vu et permis d'imprimer :
Alger, le 31 MAI 1935
Le Recteur,
Pour le Recteur
Le Vice-Président du Conseil de l'Université
LEBLANC

